



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MEDIOAMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL

**VALORACIÓN ECOSISTÉMICA DEL HUMEDAL PETREL
UBICADO EN LA COMUNA DE PICHILEMU, REGIÓN DEL
LIBERTADOR BERNARDO O’HIGGINS: PROPUESTAS DE
LÍNEAS DE ACCIÓN PARA SU CONSERVACIÓN Y
PROTECCIÓN.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA: GILDA NICOLE MOSCOSO ARRIAZA
PROFESOR GUÍA: JAVIER ARANCIBIA FORTES

**VALPARAÍSO
DICIEMBRE, 2021**

RESUMEN

El humedal Petrel, es un ecosistema costero ubicado en la comuna de Pichilemu, región de O'Higgins. Es un sitio de gran relevancia ambiental dado a que en una superficie de 50 hectáreas alberga una alta concentración de especies. No obstante, este ecosistema natural se encuentra bajo una alta presión de actividades antrópicas, entre las cuales podemos encontrar a las plantaciones agrícolas, construcciones de la zona, pastoreo de ganado, microbasurales, cabalgatas, intervención por tránsito de vehículos, entre otras, que amenazan con la degradación o pérdida de componentes ambientales del humedal.

Es por esto por lo que el propósito de este trabajo es crear una fuente de información y valoración de la zona. Para lo anterior, se utilizará una metodología en fases, la primera fase se enfoca en la recopilación de información y descripción de los aspectos ecológicos y socioculturales del área de estudio. En la segunda fase, se evalúa la información obtenida y se integra la percepción de la comunidad a través de un cuestionario, esto permite conocer aquellos aspectos importantes, frágiles, que requieren mayor atención y las fortalezas, en base a esto se definen los objetivos estratégicos. En la tercera fase se elaboran las líneas de acción que permiten cumplir las metas que conserven y protejan al ecosistema. Finalmente, en la cuarta fase se estiman los costos asociados a la ejecución de las líneas de acción.

Entre los principales resultados se encuentran la alta biodiversidad presente en la zona, identificándose 154 especies de fauna, de las cuales 13 se encuentran con problemas de conservación y 102 especies de flora, en donde las introducidas (70,2%) tienen un alto potencial invasor. También se presentan como 9 acciones/actividades antrópicas que alteran la estabilidad natural del ecosistema, las medidas que han adoptado las autoridades, y lo importante que es este ecosistema costero para la comunidad tanto por formar parte de su historia como por los servicios ecosistémicos que les entrega, además se presenta la disposición de la población local de participar y formar parte de acciones de cuidado y conservación de la zona. Es así como finalmente se proponen y estiman los costos de 21 líneas de acciones, distribuidas en 7 objetivos estratégicos, las cuales buscan proteger y conservar las componentes ambientales del humedal Petrel a través de instancias de sensibilización ambiental y de acciones en donde se integre a la comunidad en la planificación y aplicación de medidas relacionadas con su entorno.

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Concepto de humedal.....	1
1.2	Clasificación humedales	3
1.2.1	Clasificación RAMSAR	3
1.2.2	Clasificación CONAMA	5
1.3	Funciones de los humedales	7
1.4	Humedales y ODS	9
1.5	Degradación de los humedales.....	12
1.6	Gestión de humedales	15
1.6.1	Marco jurídico internacional	16
1.6.2	Marco jurídico nacional.....	19
1.7	Valoración de humedales.....	26
2.	PROBLEMA.....	29
3.	OBJETIVOS.....	30
3.1	Objetivo general.....	30
3.2	Objetivos específicos	30
4.	METODOLOGÍA	31
5.	RESULTADOS.....	35
5.1	Caracterización ecológica y sociocultural	35
5.1.1	Descripción general del humedal	35
5.1.2	Ubicación general.....	36
5.1.3	Características físicas	37
5.1.4	Biogeografía	43
5.1.5	Valores hidrológicos.....	45

5.1.6	Parámetros físicos-químicos.....	46
5.1.7	Características ecológicas.....	51
5.1.8	Servicios ecosistémicos	62
5.1.9	Valores sociales y culturales.....	64
5.1.10	Tenencia de tierra	66
5.1.11	Uso actual de suelo.....	66
5.1.12	Autoridad responsable del manejo	69
5.1.13	Factores adversos que afectan las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso de la tierra y el agua y proyectos de desarrollo.....	69
5.1.14	Medidas de conservación adoptadas.....	69
5.1.15	Medidas de conservación propuestas, pero no implementadas	70
5.1.16	Actividades de investigación e infraestructura.....	71
5.1.17	Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público que se relacionen con un beneficio del sitio.....	75
5.1.18	Actividades turísticas y recreativas	78
5.1.19	Jurisdicción.....	79
5.2	Evaluación y definición de objetivos estratégicos.....	80
5.2.1	Análisis ecológico	80
5.2.2	Análisis sociocultural	106
5.2.3	Objetivos estratégicos.....	121
5.3	Elaboración de líneas de acción.....	122
5.4	Estimación de costos	131
6.	DISCUSIÓN.....	135
7.	CONCLUSIÓN	141
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	144
9.	ANEXOS.....	161

Anexo 1: Ficha Informativa Ramsar- Versión 2012	161
Anexo 2: Ficha informativa Ramsar- Versión 2006-2008	187
Anexo 3: Cuestionario “Valoración ecosistémica Humedal Petrel”	193
Anexo 4: Clasificación de especies según origen, RCE y ley de caza	196
Anexo 5: Cumplimiento de la planta de tratamiento al momento de verter sus aguas en el estero San Antonio según el decreto 90/00_	198
Anexo 6: Consideraciones presupuesto de financiamiento	199

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Humedales y los ODS (Modificado de Ramsar, 2018).....	11
Figura 1.2 Aportes difusos y puntuales de materia orgánica y nutrientes desde la cuenca hidrológica hacia los humedales (SAG, 2016).	13
Figura 1.3 Procedimiento para la declaración de humedal urbano (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).	20
Figura 5.1 Humedal Petrel (Chilesurf, 2019).	35
Figura 5.2 Localización del humedal Petrel (Elaboración propia).	36
Figura 5.3 Temperatura mensual humedal Petrel (Explora solar, 2021).	37
Figura 5.4 Precipitación mensual comuna de Pichilemu (Climate-Data.org, 2021).	38
Figura 5.5 Humedal relativa mensual (Climate-Data.org, 2021).	39
Figura 5.6 Radiación solar mensual humedal Petrel (Explora solar, 2021).	40
Figura 5.7 Capacidad de uso de suelo en la comuna de Pichilemu (Simef, 2019).	42
Figura 5.8 Niveles de erosión de la comuna de Pichilemu (Mapocho consultores en base a datos del IDE, 2020).	43
Figura 5.9 Distribución de la vegetación en el humedal Petrel (Allendes & Miranda, 2020).	44
Figura 5.10 Distribución de avifauna en humedal Petrel (Allendes & Miranda, 2020).	45
Figura 5.11 Red hidrográfica conectada al humedal Petrel (Elaboración propia).	46
Figura 5.12 Puntos de muestreos (Cedesus, 2020).	47
Figura 5.13 Solidos disueltos totales mensuales (Elaboración propia en base a datos de Cedesus, 2020).	49
Figura 5.14 Puntos de monitoreo de avifauna (Allendes & Miranda, 2021).	55
Figura 5.15 Dinámica de la riqueza y abundancia de aves (Allendes & Miranda, 2021). ..	56
Figura 5.16 Riqueza y abundancia promedio por punto de muestreo (Allendes & Miranda, 2021).	57
Figura 5.17 Distribución porcentual de familias de plantas en el humedal de Petrel (Arancibia, 2020).	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5.18 Antigua estación de trenes (Plaza, 2013).	66
Figura 5.19 Zonas del PRC Pichilemu en el humedal Petrel (PRC en Molina, 2020).	67
Figura 5.20 PRI Costero O'Higgins (Elaboración propia).	68

Figura 5.21 Inicio Pasarela Humedal Petrel (Ilustre Municipalidad de Pichilemu, 2021)..	74
Figura 5.22 Tótem humelab (Propia).	75
Figura 5.23 Cerca en humedal Petrel (Propia).	75
Figura 5.24 Estudiantes de primero y segundo básico del Colegio Divino Maestro de visita en el humedal Petrel (Sociedad Anónima, 2015).	78
Figura 5.25 Visita guiada al humedal Petrel en el día del patrimonio (Centro Cultural Agustín Ross, 2021).	78
Figura 5.26 Derechos concedidos de agua (Elaboración propia).	79
Figura 5.27 Cambio del humedal Petrel entre el año 2004 y 2021 (Elaboración propia). ..	80
Figura 5.28 Origen de la fauna presente en el humedal Petrel (Elaboración propia).....	84
Figura 5.29 Estados de conservación de las especies de fauna del humedal Petrel según el RCE (Elaboración propia).	85
Figura 5.30 Estado de protección bajo el criterio general del artículo 3° de la ley de caza (Elaboración propia).	86
Figura 5.31 Estado de protección bajo el criterio zonal presente en el artículo 3° de la ley de caza (Elaboración propia).	86
Figura 5.32 <i>Phoenicopterus chilensis</i> (Albatross, 2021).....	87
Figura 5.33 <i>Nycticryphes semicollaris</i> (Quental, 2018).	87
Figura 5.34 <i>Leuciphaeus modestus</i> (Tassara, 2013).	87
Figura 5.35 <i>Charadrius alexandrinus</i> (Cáceres, 2020).	88
Figura 5.36 <i>Calidris canutus</i> (Sullivan, 2015).	88
Figura 5.37 <i>Plegadis chihi</i> (Gutiérrez, 2021).	88
Figura 5.38 <i>Thalasseus elegans</i> (Davies, 2020).	89
Figura 5.39 <i>Larosterna inca</i> (Tassara, 2013).	89
Figura 5.40 <i>Pelecanus thagus</i> (Bree, 2012).	89
Figura 5.41 <i>Poikilocarbo gaimardi</i> (Madariaga, 2011).	90
Figura 5.42 <i>Netta peposaca</i> (Kelling, 2016).	90
Figura 5.43 <i>Ardenna grisea</i> (Steward, 2019).	90
Figura 5.44 <i>Pleurodema thaul</i> (Saavedra, s.f).....	90
Figura 5.45 Origen de las especies de flora presentes en el humedal Petrel (Elaboración propia).....	81

Figura 5.46 Origen de las especies introducidas identificadas en el humedal Petrel (Modificada de Arancibia, 2020).	82
Figura 5.47 <i>Lupinus microcarpus</i> (Arancibia, 2020).	83
Figura 5.48 <i>Baccharis macraei</i> (FlorayfaunadePichilemu, 2021).	83
Figura 5.49 <i>Carpobrotus chilensis</i> (FlorayfaunadePichilemu, 2021).	83
Figura 5.50 Viviendas al borde el humedal (Elaboración propia).	98
Figura 5.51 Humedal Petrel luego de la apertura de barra (Vargas, 2021).	99
Figura 5.52 Distancia entre plantaciones agrícolas y cuerpo de agua del humedal Petrel (Elaboración propia).	103
Figura 5.53 Acumulación de residuos sólidos en el área de estudio (Cedesus, 2020).	104
Figura 5.54 Perro en el cuerpo de agua (Cedesus, 2020).	104
Figura 5.55 Equino alimentándose de vegetación ribera en el humedal Petrel (Arancibia, 2020).	105
Figura 5.56 Proliferación de algas y/o microalgas en humedal Petrel (Cedesus, 2020). ..	105
Figura 5.57 Conocimiento sobre el humedal Petrel (Elaboración propia).	106
Figura 5.58 Interés de conocer el humedal Petrel (Elaboración propia).	107
Figura 5.59 Principales amenazas que afectan al humedal Petrel (Elaboración propia)..	108
Figura 5.60 Impactos ambientales en el humedal Petrel (Elaboración propia).	109
Figura 5.61 Principal razón de las amenazas e impactos del humedal Petrel (Elaboración propia).	110
Figura 5.62 Encargado de la conservación del humedal Petrel (Elaboración propia).	111
Figura 5.63 Servicio más importante que ofrece el humedal Petrel (Elaboración propia).	112
Figura 5.64 Participación en actividades de mejoramiento y cuidado del humedal Petrel (Elaboración propia).	113
Figura 5.65 Iniciativas y/o proyectos deseables en el humedal Petrel (Elaboración propia).	114
Figura 5.66 Motivo por el cual visitó la zona del humedal Petrel (Elaboración propia). ..	115
Figura 5.67 Sentimiento al recorrer el humedal Petrel (Elaboración propia).	116
Figura 5.68 Vista del humedal Petrel desde el museo histórico de Pichilemu (Cornejo, 2015).	119

Figura 5.69 Vestigios de la antigua estación de trenes y museo histórico de Pichilemu (Ilustre municipalidad de Pichilemu, 2021).	120
Figura 5.70 Elementos históricos presentes en el museo (Cornejo, 2015).....	120

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Esquema general del sistema de clasificación de humedales Ramsar (Berlanga-Robles et al, 2008).....	3
Tabla 1.2 Sistema de clasificación de ecotipos y sus respectivos nombres comunes (CONAMA, 2016).....	5
Tabla 1.3 Resumen de amenazas en los ecosistemas de humedales (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).	15
Tabla 1.4 Humedales declarados como santuarios de la naturaleza (Elaboración propia)..	23
Tabla 1.5 Humedales prioritario por región (Plan nacional 2018-2022).....	25
Tabla 1.6 Criterios de valoración (Adaptado de Groot et al, 2007).	28
Tabla 4.1 Variables ambientales descritas en la fase caracterización (Elaboración propia en base a los criterios de FIR).	31
Tabla 5.1 Punto representativo del humedal (Elaboración propia).	36
Tabla 5.2 Coliformes fecales en humedal Petrel (Elaboración propia en base a datos de Cedesus, 2020).	51
Tabla 5.3 Fauna identificada en el humedal Petrel (Elaboración propia).....	57
Tabla 5.4 Vegetación identificada en el humedal Petrel (Arancibia, 2020).....	52
Tabla 5.5 Servicios ecosistémicos identificados en humedal Petrel (Elaboración propia).	62
Tabla 5.6 Especies con problemas de conservación (Elaboración propia).....	87
Tabla 5.7 Especies migratorias en humedal Petrel (Allendes & Miranda, 2021).....	92
Tabla 5.8 Comparación de los valores de oxígeno disuelto mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos para aguas destinadas a vida acuática presentes en la norma chilena 1333 en el humedal Petrel (Elaboración propia).....	93
Tabla 5.9 Comparación de los valores de pH mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos para aguas destinadas a vida acuática presentes en la norma chilena 1333 en el humedal Petrel (Elaboración propia).....	94
Tabla 5.10 Comparación de los valores de pH mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos para aguas con contacto directo presentes en la norma chilena 1333 en el humedal Petrel (Elaboración propia).....	94
Tabla 5.11 Comparaciones de valores de DBO ₅ mensuales con la escala de clasificación de calidad de agua en base a la DBO ₅ presente en el documento de “Técnicas para evaluación	

y monitoreo del estado de humedales y otros ecosistemas acuáticos” (Elaboración propia).	95
Tabla 5.12 Comparación de los valores de sólidos disueltos totales mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos de aguas para riego presentes en la norma chilena 1333 (Elaboración propia).	96
Tabla 5.13 Comparación de los valores de conductividad eléctrica mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos de aguas para riego presentes en la norma chilena 1333 (Elaboración propia).	96
Tabla 5.14 Variables mínimas a considerar en plan de seguimiento y monitoreo.	124
Tabla 5.15 Costo de inversión (Elaboración propia).	131
Tabla 5.16 Costos de operación (Elaboración propia).....	132

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Concepto de humedal

En general, los humedales son zonas que van desde ambientes permanentemente inundados a normalmente secos. Presentan gran diversidad según su origen, localización geográfica, origen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo o sedimentos. Pueden existir variaciones considerables dentro de un mismo humedal y entre diferentes humedales próximos unos a otros, formando, además de ecosistemas distintos, paisajes totalmente diferentes (Astorga y Manríquez, 2009).

El principal factor que controla el medio de los humedales es el agua ya sea dulce, salobre o salada, la que define la vegetación y fauna asociadas a este ecosistema. El recurso hídrico puede encontrarse de diversas maneras; aflorando en la superficie como en las vegas, bofedales o turberas, cubriendo completamente el lugar como en los lagos o lagunas, escurriendo de manera superficial como ríos o riachuelos, permaneciendo estancada como en las ciénagas, pantanos o marismas, en áreas costeras e incluso en donde se mezcla el agua dulce con la salobre como en los estuarios, deltas y manglares.

Existen diversas definiciones de humedales, siendo la más utilizada y aceptada a nivel mundial (incluyendo Chile) la establecida en la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas mejor conocida como Convenio Ramsar, que define al humedal en su Artículo 1.1 como:

“Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancados o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

Además, en su artículo 2.1 estipula que los humedales que se incluirán en la Lista de Ramsar de Humedales de Importancia Internacional:

“podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal” (Manual de la Convención Ramsar, 2013).

Otra definición nacional de humedal se encuentra en el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales de la Ley N.º 20.283, dictado por Decreto N.º 82 de 2010 del Ministerio de Agricultura, que estableció en su artículo 2º letra l), que, para efectos de dicho reglamento, se entenderán como humedales a los:

(...) 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.

A su vez, la Estrategia Nacional sobre Humedales Costeros, propone una definición operacional de humedales que los considera:

“ecosistemas asociados a sustratos saturados temporal o permanentemente de agua, los cuales permiten la existencia y desarrollo de biota acuática”. Asimismo, esta definición es utilizada por el Inventario Nacional de Humedales y propuesta en el Diseño del Inventario Nacional de Humedales y el Seguimiento Ambiental.

William J. Mitsch y James G. Gosselink identificaron 3 características propias de los humedales, esenciales para su definición, que corresponden a:

- La presencia de agua ya sea a nivel superficial o en la zona de raíces;
- Condiciones únicas del suelo diferentes a las del resto del sustrato emergido; y
- La presencia de una biota característica adaptada a condiciones húmedas (como plantas hidrófitas) y por lo tanto ausencia de biota intolerante a las inundaciones.

Complementando, los tres componentes y/o condiciones surgen de la interacción entre:

- a) Hidrología, por ejemplo, nivel de agua, flujo, frecuencia, etc.
- b) Ambiente fisicoquímico, por ejemplo, tipo de suelo, pH, potencial redox, etc.
- c) Biota, por ejemplo, vegetación, animales, bacterias, etc.

1.2 Clasificación humedales

Los sistemas de clasificación tienen como propósito agrupar e identificar distintos tipos de humedales para facilitar su inventario, manejo y conservación. A través del tiempo han existido diferentes aproximaciones para clasificar humedales, basados en las características físicas y/o biológicas de los sistemas (CONAMA, 2006).

1.2.1 Clasificación RAMSAR

El sistema de clasificación Ramsar fue desarrollado por la convención de humedales Ramsar con la finalidad de facilitar la identificación de los principales hábitats de humedales del mundo. Este sistema agrupa los 42 tipos de humedales identificados en 3 grandes grupos: marinos-costeros, continentales y artificiales. A continuación, se presentará el esquema general (adaptado por Berlanga-Robles et al en 2008) de este sistema de clasificación de humedales.

Tabla 1.1 Esquema general del sistema de clasificación de humedales Ramsar (Berlanga-Robles et al, 2008).

Humedales marinos costeros	Marinos	Submareal	A. Aguas marinas someras permanentes
			B. Lechos marinos submareales
			C. Arrecifes de coral
		Intermareal	D. Costas marinas rocosas
			E. Playas de arena o guijarros
	Estuarin o	Submareal	F. Estuarios
			J. Lagunas costeras salobres
			K. Lagunas costeras de agua dulce
		Intermareal	G. Bajos intermareales
			H. Pantanos y esteros
			I. Humedales intermareales arbolados
	Fluvial	Permanente	L. Deltas interiores
			M. Ríos/arroyos permanentes
			Y. Manantiales de agua dulce
		Estacionales/ Intermitentes	N. Ríos/arroyos estacionales/intermitentes
	Lacustre	Permanente	O. Lagos permanentes de agua dulce (>8 ha)
Tp. Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce (<8 ha)			
Q. Lagos permanentes salinos (>8 ha)			
Sp. Pantanos/esteros/charcas permanentes salobres (<8 ha)			
Estacionales/in termitentes		P. Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (>8 ha)	

Continuación Tabla 1.1 Esquema general del sistema de clasificación de humedales Ramsar (Berlangua-Robles et al., 2008).

			Ts. Pantanos/esteros/charcas estacionales/ intermitentes de agua dulce
			R. Lagos y zonas inundadas estacionales/ intermitentes salobres
			Ss. Pantanos/esteros/charcas estacionales/ intermitentes salobres
Humedales continentales	Palustre	Permanente	Tp. Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce (<8 ha)
			Ts. Pantanos/esteros/charcas estacionales/ intermitentes de agua dulce
			U. Turberas no arboladas
			Va. Humedales alpinos de montaña
			Vt. Humedales de la tundra
			Xf. Humedales boscosos de agua dulce
			Xp. Turberas arboladas
		Estacionales/intermitentes	Ss. Pantanos/esteros/charcas estacionales/ intermitentes salobres
			Ts. Pantanos/esteros/charcas estacionales/ intermitentes de agua dulce
			Y. Manantiales de agua dulce
			Xf. Humedales boscosos de agua dulce
		Geotérmicos	Zg. Humedales geotérmicos
Humedales artificiales			1. Estanques de acuicultura
			2. Estanques artificiales
			3. Tierras de regadío
			4. Tierras agrícolas
			5. Zonas de explotación de sal
			6. Áreas de almacenamiento de aguas
			7. Excavaciones, canteras, piletas de residuos mineros
			8. Áreas de tratamiento de agua
			9. Canales de transportación y de drenaje, zanjas
Humedales cársticos			Zk (a) Costeros
			Zk (b) Continentales
			Zk (c) Artificiales

1.2.2 Clasificación CONAMA

A finales del 2006 se publicó el informe final acerca de la Protección y Manejo Sustentable de Humedales Integrados a la Cuenca Hidrográfica realizado por CONAMA y el Centro de Ecología Aplicada Limitada. En este clasificaban los humedales encontrados en Chile según su ecotipo, esto quiere decir que se agrupan en aquellos que compartan propiedades, atributos e incluso amenazas. Se estudiaron diversos factores, tales como el clima, la hidrología, la topografía, y la composición de los suelos, analizando específicamente las condiciones de permeabilidad de éste, su pendiente, aridez, entre otras características, para poder caracterizar a los humedales y crear categorías que correspondieran a dichos elementos (Amstein, 2006). Todo esto posee como finalidad elaborar un inventario de humedales nacionales que se base en este sistema de clasificación, el cual se presenta a continuación:

Tabla 1.2 Sistema de clasificación de ecotipos y sus respectivos nombres comunes (CONAMA, 2016).

Ecotipos	Clase	Nombre común	Ejemplos chilenos
Humedal marino	-	Intermareal, submareal.	Litoral costero.
Humedal costero	Intrusión salina	Lago costero, laguna costera, marisma, estuario.	Lago Budi, Laguna Conchalí, Humedal Tubul-Raqui.
Humedal continental	Evaporación ¹	Salar, bofedal, Puquios.	Salar de Atacama, Salar de Huasco.
	Infiltración (A) ²	Hualve, ñadi, poza, charco, pitranto, pantano.	Humedales depresión central de las regiones VII-IX.
	Infiltración Saturado (B) ³	Mallin, turberas, turba magallánica, campañas, pomponal.	Parque Nacional Torres del Paine. Parque nacional Chiloé, sector Cucao.
	Escorrentía ⁴	Río, arroyo, esteros, lagos.	Río Clarillo, Río Bío Bío, Lago Villarrica.
	Afloramientos subterráneos ⁵	Vega, bofedal, humedal.	Parinacota, Jachucoposa, Ciénagas de Name

¹ Son aquellos que resultan de la interacción entre la precipitación y la temperatura del aire.

² Son aquellos que reciben precipitaciones concentradas y su permanencia temporal depende de la permeabilidad del suelo.

³ Son aquellos que reciben precipitaciones más o menos constantes y por lo tanto permanecen la mayor parte del tiempo inundados.

⁴ Son aquellos que resultan de la interacción entre las características edafológicas del suelo, de las precipitaciones y la pendiente.

⁵ Son aquellos en los que la alimentación de recursos hídricos superficiales proviene desde aguas subterráneas.

En Chile están representados prácticamente todos los tipos de humedales clasificados por Ramsar, la excepción corresponde a los arrecifes de coral, de tundra y kársticos, pero sí sistemas de aguas subterráneas. Algunos tipos de humedales con nomenclaturas de carácter local son (Ministerio de Medio Ambiente, s.f.):

Hualves: Bosques húmedos, con vegetación nativa, anegados de agua, con drenaje deficiente. Formados por mirtáceas nativas, como el temo (*Blepharocalyx cruckshanksii*), la pitra (*Myrceugenia exsucca*), el chequén (*Luma chequén*), y el tepu (*Tepualia stipularis*), todas ellas especies leñosas. Estos humedales se sitúan principalmente en fosas tectónicas con suelos que presentan mal drenaje.

Ñadis: Sistemas con suelos delgados, saturados o anegados sólo en invierno, poseen una capa de fierrillo impermeable entre el suelo orgánico y el sustrato de ripio. Se localizan en la depresión intermedia del centro sur de Chile. Poseen una baja diversidad.

Albuferas: Son lagunas salobres, localizadas en la zona litoral, con conectividad estacional con el mar. Están altamente eutrofizadas, debido a la carga de sales que reciben desde el mar.

Marismas: Son pantanos salobres con inundación periódica, ubicados en la zona intermareal del litoral océano pacífico, en los estuarios de los ríos y en los mares interiores de Chiloé.

Mallines: Presentan una napa freática superficial en al menos una porción importante de su superficie, presentan un sustrato geológico impermeable en el subsuelo. La acumulación de agua origina una condición de alta humedad, permite que se desarrolle gran cantidad de vegetación con especies tolerantes a suelos saturados, dando origen a suelos muy ricos en materia orgánica.

Bofedales y/o vegas: corresponden a humedales donde la principal fuente hídrica proviene de aguas subterráneas. Se encuentran en áreas pantanosas del altiplano y la puna, compuesto principalmente por plantas de la familia Cyperaceae y Juncaceae, a menudo de crecimiento compacto en cojín. Son un tipo de pradera nativa poco extensa con humedad permanente.

1.3 Funciones de los humedales

Los humedales figuran entre los medios más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica, fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir (Ramsar, 2013).

Cada tipo de humedal está formado por una serie de componentes físicos, químicos y biológicos, como el suelo, especies animales y vegetales, siendo el agua el componente fundamental, ya que sin ella los últimos no existirían. Las interacciones entre estos componentes permiten que el humedal desempeñe diversas funciones, entre las que destacan (CONAMA, 2006):

Fuentes de agua: Son reservorios de agua, generalmente dulce, lo que permite abastecer a la población para consumo, o para el desarrollo de diferentes actividades, como pesca, agricultura, entre otras.

Fuente de alimento y materias primas: En los humedales encontramos fuentes de alimentos tanto para seres humanos como para otras especies, tales como peces, crustáceos y aves. También el ganado obtiene una fuente de alimento (vegetación) en los humedales. Además, especies de vegetación como la totora y la caña son utilizadas como materias primas para construcción y artesanía (CONAMA, 2006).

Control de inundaciones: Mediante el almacenamiento de las precipitaciones y la liberación uniforme de la escorrentía, los humedales pueden disminuir la embestida destructiva de las crecidas de los ríos, pudiendo así evitar la costosa construcción de represas y embalses mediante la conservación de estos depósitos naturales. El agua que se filtra hacia acuíferos subterráneos llega más limpia y susceptible de ser consumida por el hombre (Dugan, 1992).

Depuración de aguas: Las plantas y los suelos de los humedales desempeñan la función de depuración del agua, eliminando las altas concentraciones de nitrógeno y fósforo y, en algunos casos, productos químicos tóxicos, que usualmente provienen de la actividad agrícola o de la minería. Este aspecto revierte particular importancia para prevenir procesos de eutrofización aguas abajo y evitar que concentraciones de contaminantes lleguen a las aguas subterráneas u otras fuentes de agua susceptibles de ser utilizadas para el consumo humano (CONAMA, s.f.).

Sumideros de carbono: los humedales, especialmente las turberas, son lugares donde se almacena el dióxido de carbono (CO₂), luego de ser asimilado por las plantas en el proceso de fotosíntesis. La fotosíntesis transforma el carbono inorgánico (CO₂ atmosférico) a carbono orgánico, en forma de biomasa vegetal que queda almacenada en los humedales (Tabilo-Valdivieso, 2004).

Control de erosión: La vegetación del humedal, en el caso de ser de ribera, reduce la acción del agua y sostiene con sus raíces el sedimento del fondo, protegiendo las tierras y en algunos casos contribuyendo a su acumulación (Bienzzo y Quintana, 2007).

Mantenimiento de microclima: La evapotranspiración desde el humedal es responsable de mantener la humedad y el régimen de lluvias locales. En los bosques inundados, la mayor parte de las lluvias ocurre como producto de la evapotranspiración de los árboles, la que luego cae como lluvia en las áreas aledañas. Si el humedal es destruido, la cantidad de lluvias puede decrecer, produciendo severos efectos en las actividades agrícolas de las comunidades locales. Por ejemplo, las mañanas con neblinas que son originadas por ciertos humedales contribuyen a reducir la pérdida de agua del suelo y amortiguar las heladas. Se conocen obras de ingeniería hidráulica de los pueblos originarios en el altiplano sudamericano, una serie de pequeños canales rodeando zonas de cultivos que tenían como función amortiguar las heladas de estas zonas (Tabilo–Valdivieso, 2004).

Retención y Sedimentación de Nutrientes: El nitrógeno y el fósforo inorgánico son los nutrientes más importantes que son removidos, acumulados y transformados por procesos químicos en el humedal. El nitrato puede ser removido por procesos de desnitrificación por bacterias que se encuentran en los suelos pobres en oxígeno de los humedales, las cuáles convierten el nitrato y nitrito en moléculas de nitrógeno que son difundidas hacia la atmósfera. Los fosfatos pueden ser encontrados como iones inorgánicos en los suelos minerales de algunos humedales. A través de experiencias registradas en Estados Unidos, Suecia y China, se observó que los humedales pueden contribuir significativamente al mejoramiento de la calidad del agua a través de la retención de sedimentos en áreas agrícolas (Verhoeven et al., 2006).

Estabilización de costas y protección contra tormentas: los humedales costeros desempeñan la función de protección de la tierra contra las mareas de tormenta y otros fenómenos climáticos. Reducen la fuerza del viento, las olas y las corrientes, y la vegetación costera contribuye a retener nutrientes (Dugan, 1992).

Productividad primaria: Los humedales producen materia orgánica a través de las plantas y otros organismos autótrofos, a partir de sales minerales, dióxido de carbono y agua, utilizando la energía solar (Zamora, 2012).

Recarga de acuíferos: Se lleva a cabo cuando el agua desciende desde el humedal hacia las napas subterráneas.

Hábitat de vida silvestre: los humedales constituyen el hábitat de una gran diversidad de animales. Sirven de refugio temporal a las aves migratorias en etapas de su ciclo de vida como la reproducción, descanso o alimentación. Además, cuentan con una alta riqueza florística dominado por especies nativas que sirven de área de refugio y nidificación (Hauenstein et al., 2002).

Recreación y turismo: Presentan oportunidades para el desarrollo de actividades turísticas y de recreación como la navegación, observación de aves, fotografía, entre otros.

Educación ambiental: Son espacios privilegiados para transmitir conocimientos, formar valores y promover actitudes y conductas que fomenten una convivencia armónica entre los seres humanos, su cultura y el medio ambiente.

Es importante señalar que los bienes y servicios ambientales que proporcionan los humedales no son ilimitados y que la degradación de estos ecosistemas acarrea la pérdida no sólo de fuentes esenciales de agua sino de otros múltiples beneficios que ofrecen dichos ambientes. Por ello, si queremos continuar aprovechándolos, debemos conservarlos y su uso no debería rebasar los límites del umbral crítico, es decir más allá del cual su deterioro se hace irreversible (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

1.4 Humedales y ODS

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) forman parte del programa Agenda 2030 de las Naciones Unidas, el cual quiere erradicar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible desde la actualidad al año 2030. Los múltiples beneficios y servicios que proveen los

humedales son esenciales para lograr el cumplimiento de los ODS. A continuación, se presenta como es que los humedales contribuyen a esto.

ODS 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos

Los humedales proporcionan la infraestructura esencial con la cual se suministra de manera directa o indirecta casi todo el consumo de agua dulce del mundo (Ramsar, 2018). Es por esto por lo que los humedales son fundamentales para garantizar la disponibilidad del recurso hídrico para todos.

La vegetación presente en el humedal proporciona un filtro natural que captura nutrientes, contaminantes y sedimentos, limpiando el agua y mejorando su calidad. Sin embargo, los humedales que no se manejan bien a menudo están extremadamente contaminados y, si se los usa para riego o agua potable, pueden resultar peligrosos para la salud humana. En este sentido, es de suma importancia restaurar las cualidades funcionales de los humedales saludables.

ODS 13 - Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Los efectos del cambio climático se sienten en todo el mundo, y se prevé un aumento de los desastres relacionados con el clima, es por esto por lo que para combatirlo se requiere un enfoque estratégico integrado y multidisciplinario (Ramsar, 2018). Las Partes en la Convención de Ramsar acordaron en 2015 que *“los humedales en todas las partes del mundo desempeñan un papel importante en la reducción del riesgo de desastres si se gestionan de forma efectiva y se restauran en caso necesario”* (Mitsch & Gosselink, 2015).

Los suelos de los humedales contienen más de la tercera parte (un 35%) del carbono orgánico del mundo (Howard et al, 2017). Existen los denominados ecosistemas de carbono azul, los cuales se caracterizan por ser ecosistemas costeros como manglares, marismas de aguas saladas y praderas de pastos marinos que almacenan el doble de carbono que los bosques terrestres (IPCB, 2015). Es por esto por lo que impedir la degradación, drenaje y pérdida de los humedales es fundamental para mitigar los efectos del cambio climático.

ODS 15 - Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad

La meta 15.1 de este objetivo se relaciona con la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, entre los que se incluyen específicamente los humedales. Más del 40% de las especies del mundo y el 12% de todas las especies de animales se hallan en los humedales de agua dulce, por lo que son considerados una reserva energética de especies. Conjuntamente, la flora de los humedales es única por sus adaptaciones al medio acuático y a la gran dinámica estacional que estos tienen (Ladera sur, 2018).

La figura 1.1 presenta una idea general de cómo los humedales apoyan al cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Figura 1.1 Humedales y los ODS (Modificado de Ramsar, 2018).

1.5 Degradación de los humedales

Los ecosistemas dulceacuícolas son considerados los más amenazados a nivel mundial, ya que su biodiversidad declina a mayor velocidad que los ecosistemas terrestres. Las amenazas han sido producidas por factores de estrés inducidos por el hombre, debido a la estrecha interdependencia por el agua (Serrano, 2006).

En el Manual de Restauración de Humedales Mediterráneos del 2007, Montes et al., mencionan que la agricultura, el desarrollo urbanístico e industrial, el turismo, la pesca, la acuicultura y la caza, son las principales causas de la pérdida y degradación en los humedales. Sin embargo, es importante destacar que los factores que afectan a los humedales no actúan de manera independientes por lo que debe estudiarse la relación que existen entre estos y de esta manera establecer programas integrales que mitiguen los impactos ambientales.

Agricultura

La intensificación de la agricultura es la causa principal de la pérdida de los humedales (Montes et al., 2007). La agricultura puede afectar a los humedales de manera directa mediante su drenaje de recurso hídrico para obtener mayores extensiones de terreno para cultivar, transformando los terrenos en los cuales se emplazan humedales, provocando su destrucción total o parcial. También pueden ser afectados por causas derivadas como cuando se desvían las aguas que nutren el humedal o se extraen directamente del mismo. Además, algunas malas prácticas agrícolas, como el uso descuidado de fertilizantes y pesticidas pueden contaminar a un humedal que se encuentre próximo a los cultivos, cambiando la salinidad y la alcalinidad de las aguas, pudiendo también conducir a la eutrofización de estos ecosistemas acuáticos (Amstein, 2016).

Desarrollo urbano

La urbanización y el crecimiento de la población son otra causa importante de deterioro de los humedales, y en general de todos los ecosistemas del planeta. A medida que aumenta la población, mayor es la presión por la habilitación de zonas residenciales, mayor es la demanda de producción alimentaria (ganadería, agricultura y pesca), y la generación de empleos en los sectores industriales (Amstein, 2016). El humedal puede ser destruido directamente por su drenaje y relleno para la construcción de estas zonas o degradarse de manera gradual.

La degradación se produce debido a cambios en la calidad y cantidad de agua, y por aumentos en las entradas de contaminantes. Los principales contaminantes asociados con la urbanización son sedimentos, nutrientes, demanda de oxígeno, material particulado producido por las carreteras, metales pesados e hidrocarburos, además del material particulado en suspensión que producen las actividades asociadas a la construcción. Estos contaminantes pueden entrar en los humedales producto de fuentes puntuales o difusas (Xianzhao y Shanzhong, 2011). La primera se produce cuando el origen se encuentra claramente definido y se produce, por ejemplo, cuando las descargas de los contaminantes se realizan en lugares específicos a través de una alcantarilla. En cambio, la contaminación difusa se presenta cuando no se tiene un punto obvio de entrada de los contaminantes, a los puntos de agua receptores.

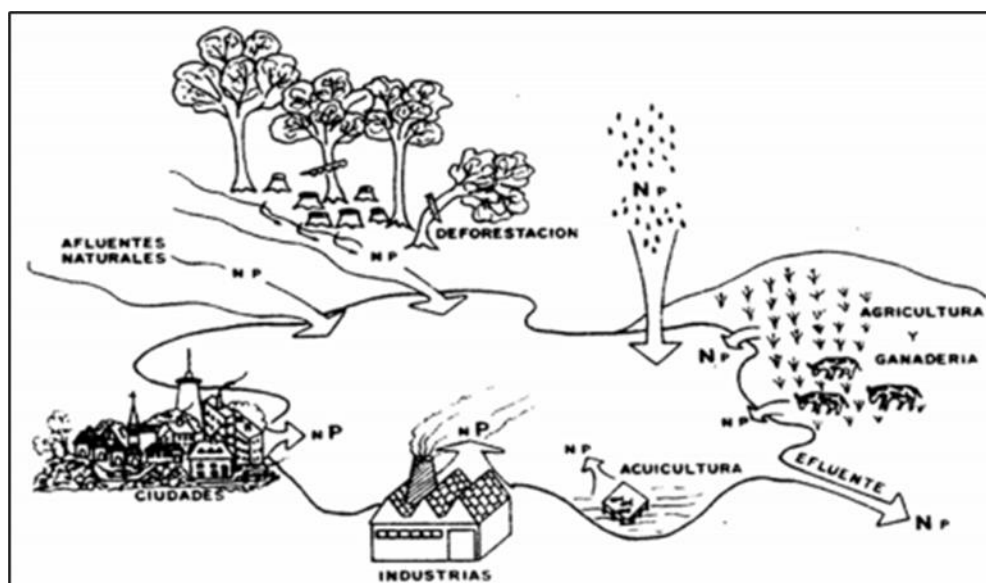


Figura 1.2 Aportes difusos y puntuales de materia orgánica y nutrientes desde la cuenca hidrológica hacia los humedales (SAG, 2016).

Desarrollo industrial

En general, la instalación de industrias generará un consumo de agua que se extraerá del humedal, o del afluente de este, sumado a esto, si la descarga de sustancias resultantes en el proceso de producción no es debidamente tratada, contaminarán el humedal (Amstein, 2016). Además de su proceso de instalación, las industrias también pueden afectar de otras maneras a este ecosistema acuático. Por ejemplo, la industria forestal extrae y explota la vegetación presente en la zona para realizar plantaciones de monocultivos como pino y eucaliptos, especies rentables económicamente, esta acción generaría una pérdida de la calidad del suelo,

biodiversidad y servicios ecosistémicos del humedal. En cuanto a la ganadería, sus impactos se centran en el sobrepastoreo de las especies lo que puede generar pérdida importante de vegetación riparia y erosión del suelo, además si a los animales le suministran antibióticos y hormonas, estos serán desechados por las heces y contaminarán el suelo. En el caso de la industria pesquera, la construcción de jaulas y corrales además de ocupar espacio para el desarrollo de otras especies modifica químicamente el agua al alimentar con antibióticos y hormonas en los peces, aumenta la concentración de sedimentos (acelerando la eutrofización) y disminución de la calidad del paisaje (Beveridge, 1986).

Actividades recreativas

Los principales impactos provocados por el turismo son la extracción de materiales de construcción, el desarrollo de infraestructura, la extracción excesiva de agua, la eliminación poco apropiada de los desechos, etc., así como el impacto directo de los turistas en los ecosistemas de humedales a través de la contaminación acústica, el apisonamiento excesivo y la perturbación de las especies silvestres, entre otros (Ramsar, 2012). En cuanto a la pesca, esta solo genera un alto impacto en el humedal solo si se produce de manera excesiva. Finalmente, la caza no puede considerarse una causa directa que afecte a la pérdida de humedales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, en muchos humedales, la práctica de esta actividad es tan intensa que influye en su degradación mediante molestias, contaminación por la munición de plomo y otros efectos directos sobre las poblaciones de aves acuáticas (Montes et al., 2007). El turismo, la pesca y la caza son ejemplos de actividades que deben realizarse en forma controlada y sostenible, y que en el caso contrario pueden significar la degradación del humedal en el que se ejercen.

En general, podemos dividir las amenazas en físicas cuando son capaces de alterar el sistema, cambiando su estructura y funcionamiento; biológicas cuando pueden afectar componentes específicos del sistema; y químicas cuando alteran componentes específicos del sistema (abiótico y/o biótico) no obstante, si la concentración y/o característica de los compuestos químicos sobrepasa la capacidad de carga del sistema –capacidad de procesamiento natural del ecosistema-, se podría afectar el sistema en su totalidad (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

Tabla 1.3 Resumen de amenazas en los ecosistemas de humedales (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

<p>Amenazas físicas</p>	<p>Alteración dinámica barra terminal, y por lo tanto entorpecimiento de conexión con sistemas hídricos salinos en el caso de humedales costeros;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extracción y modificación de caudal de agua superficial de tributarios (ej. Efecto de camino costero); • Quema de vegetación ripariana; • Incendios de formaciones vegetales; • Extracción agua subterránea y superficial; • Drenaje de zonas de humedales, por ejemplo, explotación de turberas; • Sedimentación de ecosistemas de humedales; • Deforestación; • Alteración del tiempo residencia del agua; • Expansión de zonas urbanas.
<p>Amenazas biológicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pastoreo y ramoneo en zonas de humedales; • Eutroficación por fecas y orines (pastoreo); • Proliferación de algas tóxicas; • Depredadores domésticos (gatos y perros) que afectan fauna nativa, especialmente avifauna; • Monocultivos, por simplificación y fragmentación de ecosistemas circundante, y pérdida de biodiversidad; • Extracción biomasa, por ejemplo, leña; • Descarga de residuos líquidos orgánicos domésticos • Deforestación vegetación ripariana e impacto en la biodiversidad por pérdida de ecosistema; y • Introducción especies exóticas, por ejemplo, rana africana (<i>Xenopus laevis</i>) en humedales como el Yalí
<p>Amenazas químicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación difusa proveniente del uso de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas) en la agricultura; • Descargar riles (urbanos e industriales) con alta concentración nutrientes y sales; • Descarga de riles y variación de temperatura; • Descarga de metales pesados;

1.6 Gestión de humedales

La gestión ambiental comprende la administración de las actividades humanas en tanto afectan y se relacionan con toda la gama de factores vivos e inertes que influyen en la vida, en el planeta y sus interacciones.

En Chile el medio ambiente se encuentra sometido a fuertes demandas generadas por el modelo de desarrollo económico y por el aumento de la población en las ciudades. Produciéndose en ese contexto, una acelerada disminución en su calidad y capacidad para sostener los ecosistemas y las distintas formas de vida en ellos. Los impactos negativos que

surgen de estos procesos se pueden observar en la progresiva degradación de recursos como el agua, aire y suelo (Moreno, 2009).

Desde el punto de vista de la administración pública, principal actor en la planificación y ordenamiento territorial; la gestión ambiental se define como aquel conjunto de acciones normativas, administrativas y operativas que impulsa el estado para alcanzar el desarrollo con sustentabilidad ambiental. Es decir, el objetivo de desarrollo sustentable se lograría mediante funciones tales como el diseño y formulación de; políticas ambientales; una legislación ambiental; de un sistema administrativo; y de un conjunto de instrumentos de acción (Chabalgoity, 2006; en Moreno, 2009).

1.6.1 Marco jurídico internacional

La protección del medio ambiente es una materia que, como pocas otras, requiere de la cooperación y compromiso internacional. En efecto, los elementos como el aire y el agua no se rigen por nuestras fronteras políticas, por lo que cualquier esfuerzo relativo a la conservación o recuperación de ecosistemas o especies, solo tiene sentido si involucra varios países (Amstein, 2016).

Las principales instituciones internacionales vinculadas con la conservación de humedales son la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Wetlands International Birdlife, WCI, S.Z. Frankfurt, Fondo Mundial de la Vida Silvestre (WWF) y FAO/PNUD.

Actualmente Chile se encuentra sujeto a una serie de tratados y/o protocolos internacionales que derivan de convenciones que velan por la protección, conservación y preservación tanto de los humedales como de su biodiversidad. Las principales convenciones de las ha participado el país son:

- **Convención de Washington**

La convención para la protección de la flora, fauna y las bellezas escénicas naturales de América fue firmada el 12 de octubre de 1940. Este tratado posee como objetivo proteger y conservar en su medio ambientes naturales todas las especies y género de flora y fauna indígenas incluyendo las aves migratorias en un número suficiente y en varios lugares con el fin de evitar su extinción. Además, tiene como objetivo proteger y conservar tanto los paisajes que posean valor estético, histórico y científico como aquellos lugares que aun posean condiciones primitivas.

Chile ratificó el Convenio para la protección de la flora, fauna y las bellezas escénicas naturales en América el 12 de octubre de 1940, mediante Decreto Supremo N° 531 del Ministerio de Relaciones Exteriores, el que fue promulgado el 23 de agosto de 1967.

• **Convención Ramsar**

Es un tratado intergubernamental que fue aprobado el 2 de Febrero de 1971 en la localidad de Ramsar en Irán y entró en vigor en 1975, este acuerdo internacional fue el pionero de los convenios modernos en materia de medio ambiente que se centró en un ecosistema específico y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

La misión de la Convención de Ramsar es *“la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”* (Ramsar, 2010).

En Chile, fue aprobada como Ley de la República en septiembre del año 1980 y promulgada mediante Decreto Supremo N° 771 de 1981, bajo el Ministerio de Relaciones Exteriores.

• **Convención de CITES**

La convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora Silvestre (CITES), tiene como objetivo primordial *“regular el comercio internacional de especies de flora y fauna amenazadas y sus productos”* mediante su inclusión en una lista aprobada, y también reglamentar y fiscalizar constantemente el comercio de otras especies que pudieran llegar a estarlo. El criterio utilizado para la designación de las especies que quedan afectas a este convenio es que su situación de conservación se vea afectada por este tipo de comercio. Los países que se encuentran suscritos al CITES son 146 (Zamora, 2012).

Chile ratificó el convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres el 16 de septiembre de 1974, mediante Decreto Supremo N° 141 del Ministerio de Relaciones Exteriores, el cual entro en vigor el 25 de marzo de 1975.

• **Convención de Bonn**

La Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres también conocida como “Convenio de Bonn” es un tratado intergubernamental que fue firmado en 1979 bajo la protección del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) pero entro en validez durante 1983. El principal objetivo del tratado es contribuir a la conservación de las especies terrestres, marinas y aves a lo largo de su área de migración mediante a adopción de medidas de protección y conservación del hábitat, poniendo especial atención aquellas especies que poseen un estado de conservación desfavorable.

Chile forma Estado parte del convenio sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres desde el 1 de noviembre de 1983.

• **Convención de Biodiversidad**

El Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) fue negociado bajo el auspicio del programa de naciones unidas para el medio ambiente y quedó abierto a la firma en la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, denominada “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992.

La Convención de Diversidad Biológica (CDB) constituye un hito en materia de medioambiente y desarrollo debido a que es el primer tratado internacional (de acuerdo mundial) que abarca y protege todos los aspectos de la biodiversidad en forma comprensiva, desde la conservación y el uso sustentable de los recursos biológicos hasta el acceso a la biotecnología y la seguridad en actividades relacionadas con organismos vivos modificados. (SUBPESCA, s.f.) Además de incluir la conservación de biodiversidad los objetivos también van orientados a usarlos de manera sustentable y que los beneficios que proveen sean repartidos de manera justa y equitativa. Sus objetivos no van solo orientados a la conservación de la biodiversidad, sino también a su uso sustentable y a la repartición justa y equitativa de sus beneficios. Su accionar se basa en implementar medidas como la formulación de políticas, identificar hábitats y especies críticas, establecer áreas protegidas,

regular y dar seguimiento a las actividades allí desarrolladas que sean congruentes a la realidad de cada una de las partes que conforme la convención.

Chile ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica el 9 de septiembre de 1994, mediante Decreto Supremo N° 1.963 del Ministerio de Relaciones Exteriores, el que fue publicado en el Diario Oficial con fecha 6 de mayo de 1995.

1.6.2 Marco jurídico nacional

• Ley N° 21.202 Modifica diversos cuerpos legales

Durante finales de enero de 2020 fue promulgada la primera ley específica que protege a los humedales urbanos, Ley N° 21.202: Modifica diversos cuerpos legales. Esta tiene el objetivo de proteger los humedales que sean declarados como urbanos por el Ministerio de Medio Ambiente de oficio o a petición del municipio, entendiendo como humedal urbano a:

“todas aquellas 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 los seis metros y que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano.”

Entendiendo como humedal urbano la definición mencionada anteriormente, es que el o los municipios podrán presentar en la oficina de partes de la secretaria regional ministerial, la ficha técnica de solicitud de declaración de humedal urbano, la cual debe ser dirigida al/la ministro/a de medio ambiente. Dentro de esta solicitud deberá encontrarse al menos la siguiente información:

1. Identificación y contacto del o los municipios solicitantes, e información de contacto del funcionario encargado del proceso y su subrogante.
2. Antecedentes generales del humedal y su localización, como nombre del humedal, división política- administrativa, superficie y representación cartográfica digital.
3. Asimismo, se podrá entregar información complementaria del área propuesta, la cual considera atributos como:
 - Caracterización de los hábitats, paisajes, ecosistemas presentes y sus principales características naturales expresados en su geología, geomorfología, hidrología, vegetación.

- Servicios ecosistémicos provistos.
- Amenazas que lo afecten.
- Información de las principales especies que es posible encontrar en la zona.

Efectuada la solicitud, el Ministerio del Medio Ambiente deberá pronunciarse dentro del plazo de seis meses. A continuación, en la figura 1.3 se presenta el procedimiento que recorre esta solicitud de declaración de humedal urbano.

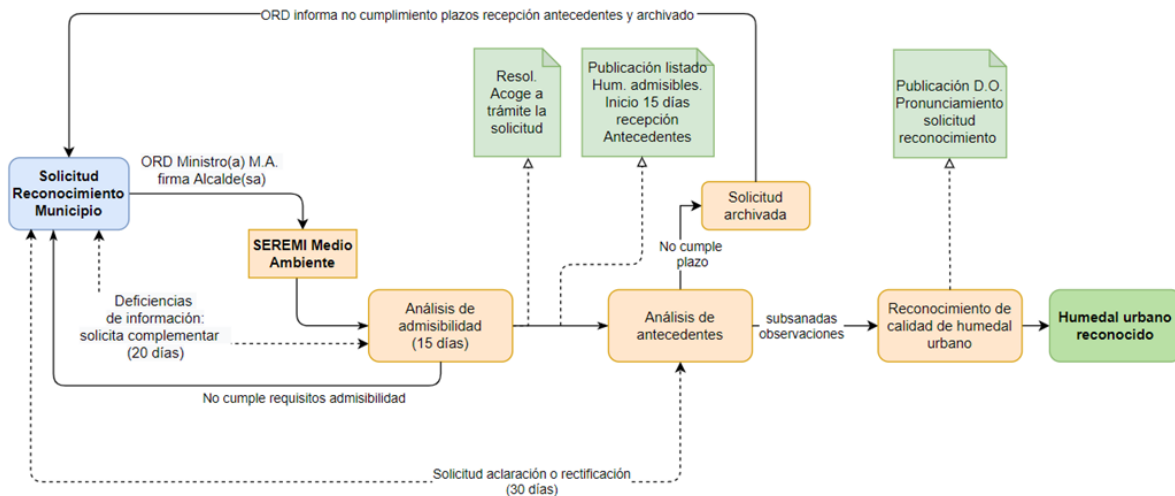


Figura 1.3 Procedimiento para la declaración de humedal urbano (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

Por otra parte, a través de un reglamento, el Ministerio de Medio Ambiente en conjunto con el Ministerio de Obras Públicas señalan los criterios mínimos para la sustentabilidad de los humedales urbanos con el fin de resguardar sus características ecológicas, funcionamiento y mantener el régimen hidrológico tanto superficial como subterráneo. Adicionalmente las municipalidades deben establecer en una ordenanza general municipal los criterios para la protección, conservación y preservación de los humedales urbanos de la comuna, utilizando los lineamientos del reglamento.

No obstante, esta ley no protege a todos los humedales por lo que a nivel país continuamos teniendo un déficit legislativo que proteja a nivel nacional a todos los humedales. Sin embargo, existen leyes e instrumentos de gestión que hacen referencias a los humedales o a un componente de estos, aportando a su protección. Algunos de estos serán presentados a continuación.

• **La Ley N.º 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente**

El artículo 10 de la ley indica que proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental. La nueva ley de humedales urbanos trajo consigo modificaciones, quedando los términos como se muestran a continuación:

*p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, **humedales urbanos** o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita;*

*q) Aplicación masiva de productos químicos en áreas urbanas o zonas rurales próximas a centros poblados, **humedales**, o a cursos o masas de agua que puedan ser afectadas;*

*s) Ejecución de obras o actividades que puedan significar una alteración física o química a los componentes bióticos, a sus interacciones o a los flujos ecosistémicos de **humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano**, y que impliquen su relleno, drenaje, secado, extracción de caudales o de áridos, la alteración de la barra terminal, de la vegetación azonal hídrica y ripariana, la extracción de la cubierta vegetal de turberas o el deterioro, menoscabo, transformación o invasión de la flora y la fauna contenida dentro del humedal, indistintamente de su superficie.*

• **La Ley N.º 20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales** que en su artículo 17 declara que:

“el Reglamento determinará la normativa para la protección de los humedales declarados Sitios Prioritarios de Conservación, por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, o sitios Ramsar, debiendo considerar los criterios señalados en el inciso anterior, así como también los requerimientos de protección de las especies que lo habitan.”

Este reglamento establece normas particulares de protección de humedales. En su artículo 10 prohíbe el corte, menoscabo o eliminación de vegetación hidrófita nativa, en el 11 prohíbe la descarga de aguas que contengan sustancias químicas provenientes de lavado de maquinaria y equipos, y la descarga en general de desechos orgánicos, productos químicos, combustibles y otros residuos inorgánicos en cursos de agua, manantiales y humedales y en el 12 regula el

corte de bosque nativo aledaño a humedales, protegiéndolos con una franja de 10 metros de ancho desde su límite en la cual se deberá dejar una cobertura arbórea de 50% .

• **Ley N° 19.473. sustituye texto de la ley N° 4.601, sobre caza, y artículo 609 del código civil y el Decreto N° 5 que aprueba reglamento de la ley de caza**

La ley establece en su artículo 3 que se prohíbe en todo el territorio nacional la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras, y escasamente conocidas, así como la de las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas. En el caso del reglamento, este señala la nómina de las especies a que se refiere el inciso anterior. Asimismo, respecto de las demás especies podrá establecer vedas, temporadas y zonas de caza o captura; número de ejemplares que podrán cazarse o capturarse por jornada, temporada o grupo etario y demás condiciones en que tales actividades podrán desarrollarse. Una cantidad importante de las aves presentes en el reglamento se encuentran presentes en los humedales.

• **Norma Chilena 1333**

Establece los criterios de calidad de agua de acuerdo con requerimientos científicos referidos a aspectos físico, químicos y biológicos, según el uso determinado. Estos criterios tienen como fin proteger y preservar la calidad de las aguas que se destinen a usos específicos, de la degradación producida por la contaminación con residuos de cualquier tipo u origen.

• **Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad**

Establece los lineamientos estratégicos y de acción en materia medioambiental para el país. Respecto a la protección de los humedales, estableció como línea estratégica la implementación de la estrategia de conservación y uso sustentable de los humedales, esta permite desarrollar un proceso de planificación y priorización de los humedales para implementar la gestión y conservación sustentable de estos ecosistemas, incorporando la participación de privados, pueblos originarios y comunidad en general con el fin de que aumente la tanto el conocimiento como la valoración de los humedales.

• **La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025**

Nace ante la realidad chilena y los efectos derivados del cambio climático, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) genero medidas a cortos, mediano y largo plazo con la finalidad de absorber el aumento de la demanda de agua, por lo que la estrategia busca asegurar el agua libre de contaminación tanto como para la actual y las futuras generaciones, potenciando su desarrollo económico y sustentable.

• **Ley N° 17.288 Legisla sobre monumentos nacionales**

Desde el año 1970 la ley instaura la figura de Santuario de la Naturaleza definiéndola en su artículo 31 como:

“Son santuarios de la naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuyas conservaciones sea de interés para la ciencia o para el Estado.”

Según los datos obtenidos del Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (CMN) dentro de los humedales declarados como santuarios de naturaleza se encuentran los presentados a continuación en la tabla 1.4 área y ubicación respectiva:

Tabla 1.4 Humedales declarados como santuarios de la naturaleza (Elaboración propia).

Nombre	Superficie (hectáreas)	Ubicación
Humedal Río Maipo	60,3	Valparaíso, San Antonio, San Antonio
Humedal Costero Carrizal Bajo	46,8	Atacama, Huasco, Huasco
Laguna Tebenquiche	1.298,61	Antofagasta, El Loa, San Pedro de Atacama
Humedal De Tunquén	-	Valparaíso, San Antonio, Algarrobo
Humedal De La Desembocadura Del Río Lluta	-	Arica y Parinacota, Arica, Arica
Humedal De Reloca	-	Maule, Cauquenes, Chanco
Salar De Huasco	9.950	Tarapacá, Tamarugal, Pica
Laguna Conchalí	50,3	Coquimbo, Choapa, Los Vilos
Bahía Lomas	58.946	Magallanes y de la Antártica Chilena, Tierra del Fuego, Primavera
Zona Húmeda De Los Alrededores De La Ciudad De Valdivia	4.877	Los Ríos, Valdivia, Valdivia

• Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)

Es la principal herramienta con que Chile protege su biodiversidad, tiene como finalidad la mantención de:

“áreas de carácter único o representativas de la diversidad ecológica natural del país o lugar con comunidades animales o vegetales, paisajes o formaciones geológicas naturales, a fin de posibilitar la educación e investigación y de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, las migraciones animales, los patrones de flujo genético y la regulación del medio ambiente”.

En Chile existen 13 humedales de importancia internacional, en 9 de ellos la administración está a cargo de la CONAF, pero 7 de ellos se encuentran protegidos dentro de algunas de las figuras de protección de SNASPE en la forma de Parque Nacional, Reserva Nacional o Monumento Natural. Estos son: Salar de Surire, Salar del Huasco, Salar de Tara, Salar de Pujsa, Sistema Hidrológico de Soncor del Salar de Atacama, Complejo Lacustre Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa y El Yalí. Además, a pesar de no estar dentro del SNASPE, el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter también es administrado por CONAF. Por otra parte, el sitio Ramsar Salar de Aguas Calientes IV no está dentro de un área protegida del SNASPE, sin embargo, la autoridad responsable del manejo según la ficha Ramsar es CONAF, quienes realizan patrullajes y monitoreos en el sitio en virtud de lo establecido en la ficha de creación del sitio Ramsar formalizada por Chile frente a la convención (Carrasco et al., 2015).

Existen 3 sitios Ramsar cuya administración recae en privados: el Santuario de la Naturaleza Laguna Conchalí, administrado por la Compañía Minera Los Pelambres, Las Salinas de Huentelauquén, administrado por la Comunidad Agrícola Huentelauquén y el Parque Andino Juncal, administrado por la Comunidad Kenrick Lyon. Sólo el sitio Ramsar Bahía Lomas se encuentra bajo la administración del Ministerio del Medio Ambiente (Carrasco et al., 2015).

De acuerdo con estimaciones recientes del Ministerio del Medio Ambiente, se han catastrado que los humedales en Chile comprenden una superficie de 4.507.264 de hectáreas, pero solo el 1,78 % se encuentra bajo alguna protección de SNASPE.

• **Plan nacional de protección de humedales 2018-2022**

Es un programa realizado por el Ministerio del Medio Ambiente con el objetivo de detener el deterioro y preservar la rica biodiversidad de humedales. El plan identificó 40 humedales prioritarios para resguardar a lo largo del país, que suman más de 250 mil hectáreas. A continuación, en la tabla 1.5 se presentan por región los humedales contemplados.

Tabla 1.5 Humedales prioritario por región (Plan nacional 2018-2022).

Región	Humedal
Arica y Parinacota	Ampliación SN Humedal Río Lluta
	Río Camarones
	Caquena
Tarapacá	Salar de Huasco
Antofagasta	Laguna Tebenquiche
	Desembocadura Río Loa
Atacama	Carrizal Bajo
	Río Huasco
	Totoral
Coquimbo	Punta Teatinos
	Cordillera Río Sasso
	Canihuante
	Río Limarí
Valparaíso	Zaino laguna del Copín
	Ampliación SN Tunquén
	Dunas de Longotoma- Salinas de Pullally
Metropolitana	Humedal Batuco
O'Higgins	Cahuil
Maule	Los Maitenes del Río Claro
	Ciénaga del Name
	Pajonal de Tilicura
Biobío	Laguna Invernada
	Cajón del Río Teno Los Queñes
	Los Batros
	Desembocadura Río Carampangue
	Boca Maule
	Humedal Vasco da Gama
	Tubul –Raqui
	Desembocadura Río Biobío
	Taucu
	Laguna Santa Elena y sistema lacustre asociado
	Vegas de Itata
Lagunas y humedales de la Provincia de Arauco	
Araucanía	Lago Tinquilco

Continuación Tabla 1.5 Humedales prioritario por región (Plan nacional 2018-2022).

	Queule
Los Lagos	Sistema de Humedales del Río Maullín
	Humedal del Río Chepu
Los Ríos	Humedal Llancahue
	Angachilla
Magallanes	Bahía Lomas

1.7 Valoración de humedales

Desde sus inicios, la Convención de Ramsar ha recalcado que debería reconocerse el verdadero valor de los humedales y de los servicios que prestan a la población, así como su importancia para el mantenimiento de la diversidad biológica (Groot et al, 2007).

La valoración de humedales constituye uno de los muchos tipos de evaluación de humedales que puede y debe utilizarse con distintos fines y a diferentes escalas para la adopción de decisiones sobre los humedales y el uso racional y manejo de estos. Es importante destacar que esta valoración debe incluir la importancia de estos ecosistemas para la sociedad humana (Groot et al, 2007).

Cada disciplina, concepción cultural, doctrina filosófica o corriente ideológica concibe y expresa de manera diferente la importancia o el “valor” de los ecosistemas (Groot et al, 2007).

Según el diccionario Oxford English Dictionary, el término valor (“value”) se utiliza de tres maneras diferentes:

1. **Valor de cambio:** el precio de un bien o servicio en el mercado (igual a el precio de mercado);
2. **Utilidad:** el valor de uso de un bien o servicio, que puede ser muy diferente del precio de mercado (ej., el precio de mercado del agua es muy bajo, pero su valor de uso muy alto; sucede al revés, por ejemplo, con los diamantes u otros bienes de lujo);
3. **Importancia:** el valor de apreciación o emocional que asignamos a un determinado bien o servicio (ej., la experiencia emocional o espiritual que ciertas personas sienten cuando ven paisajes naturales o silvestres o nuestras consideraciones éticas relativas al valor de la existencia de la flora y fauna silvestres).

Estas tres definiciones de valor coinciden, a grandes rasgos, con la interpretación del término valor por parte de las tres principales disciplinas científicas que se dedican a la valoración de los ecosistemas:

a) Economía: se preocupa principalmente en medir el valor de cambio o el precio para mantener un sistema o sus atributos (Bingham y otros, 1995 citado en Groot et al, 2007);

b) Ecología: mide el papel (importancia) de los atributos o las funciones de un sistema para mantener la capacidad de resistencia y la salud de los ecosistemas (Bingham y otros, 1995 citado en Groot et al, 2007); y

c) Sociología: intenta encontrar medidas de evaluación moral (Barry y Oelschlaeger, 1996 citado en Groot et al, 2007).

De acuerdo con las diversas percepciones y definiciones de valor y valoración, pueden definirse tres tipos principales de valores que juntos determinan el Valor Total (o importancia) de los humedales. Se trata de los siguientes: valores ecológicos, socioculturales y económicos. Cada tipo de valor tiene su propio conjunto de criterios y unidades de valor (Groot et al, 2007).

- **Valor ecológico**

A escala mundial, los distintos ecosistemas y sus especies desempeñan funciones diferentes en el mantenimiento de los procesos esenciales de sustento de la vida, como son la conversión de la energía, el ciclo biogeoquímico y la evolución (Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2003). La magnitud de este valor ecológico se expresa mediante indicadores tales como la diversidad de especies, la rareza, la integridad del ecosistema (salud) y la resiliencia, que se relacionan principalmente con los servicios de apoyo y regulación.

- **Valor sociocultural**

Para muchas personas, los sistemas naturales, incluidos los humedales, son una fuente esencial de bienestar no material por su influencia en la salud física y mental y en los valores históricos, nacionales, éticos, religiosos y espirituales. Los principales tipos de valores socioculturales que se describen en la bibliografía son el valor terapéutico, valor recreativo, valor de patrimonio, valor espiritual y valor de existencia (Groot et al, 2007). Hasta cierto punto, los métodos de valoración económica pueden captar estos valores, pero estas técnicas

no captan completamente hasta qué punto algunos servicios de los ecosistemas son esenciales para la propia identidad y existencia de una población. Para obtener una cierta medida de esa importancia, se puede conseguir una aproximación mediante técnicas de evaluación participativa (Canpbell y Luckert, 2002 citado en Groot et al, 2007).

- **Valor económico**

Podemos definir la valoración económica como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo (Barbier et al, 1997). Cabe destacar que la importancia económica de los servicios de los ecosistemas no sólo se puede medir en unidades monetarias, sino también mediante su contribución al empleo y la productividad (Groot et al, 2007).

A continuación, en la tabla 1.6, se presentarán los principales criterios para determinar los distintos tipos de valores, que conforman el valor total de un humedal.

Tabla 1.6 Criterios de valoración (Adaptado de Groot et al, 2007).

		Basado en	Criterios
Valor total	Valor ecológico	Sostenibilidad ecológica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Naturalidad/integración ❖ Diversidad ❖ Singularidad/ rareza ❖ Fragilidad/vulnerabilidad ❖ Capacidad de renovación/ recuperación
	Valor sociocultural	Patrimonio y percepciones culturales	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Valor terapéutico. ❖ Valor recreativo. ❖ Valor de patrimonio. ❖ Valor espiritual. ❖ Valor de existencia
	Valor económico	Eficiencia y eficacia	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Productividad ❖ Empleo ❖ Ingresos

2. PROBLEMA

A nivel mundial durante el último siglo han desaparecido el 64% de los humedales debido principalmente a las actividades antropogénicas, como el desarrollo de infraestructuras, usos de cambios de suelo, extracción desmedida del agua, contaminación, introducción de especies invasoras, sobreexplotación de los recursos, entre otras. Estas han alterado gravemente, y en ocasiones de manera irreversible, los ecosistemas acuáticos convirtiéndolos en ambientes de escasos recursos y contaminados con sustancias que dificultan el desarrollo de la vida.

Chile no se encuentra exento de esta realidad, lo que se ve reflejado en que tenemos ecosistemas acuáticos con una disminución del recurso hídrico, con pérdida de capa vegetal, con pérdida de especies endémicas por la fragmentación de su hábitat, con cuerpos de agua eutrofizados, entre otras tantas consecuencias de la actividad humana que afectan las características ecológicas de los humedales.

El humedal Petrel es uno de estos espacios, la presión antrópica a la que se encuentra sometido desde hace décadas ha derivado en múltiples esfuerzos por revertirla, sin embargo, pese a todo esto no se han logrado resultados positivos. Estudios en los últimos años han obtenido resultados alarmantes sobre la calidad de agua e identificado múltiples actividades o acciones antrópicas como el tránsito de vehículos motorizados por la zona dunar, pastoreo de ganado, plantaciones agrícolas, generación de microbasurales, cabalgatas, presencia de perros asilvestrados, entre otras, que han alterado la composición, estructura y función de este ecosistema. Considerando lo anterior parece ser que la falta de información y difusión sobre este espacio natural es una debilidad que ha impedido recuperar, conservar y proteger el humedal.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Valorar el ecosistema del humedal Petrel para proponer líneas de acción que lo conserven y protejan.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar ecológica y socioculturalmente el humedal Petrel.
- Evaluar, para su conservación y protección, las condiciones ecológicas y socioculturales del humedal Petrel.
- Diseñar líneas de acción para la conservación y protección del humedal Petrel en base a los objetivos planteados.
- Estimar los costos asociados a las líneas de acción de conservación y protección propuestas.

4. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo se planteó una metodología dividida en cuatro fases; en la primera fase se enfocó en una caracterización ambiental y sociocultural del humedal Petrel; en la segunda fase se evaluó las principales características de la zona y, además, se definieron los objetivos; en la tercera se propusieron las líneas de acciones para cumplir los objetivos propuestos y, en último lugar, se estimaron los costos asociados a la ejecución de las líneas propuestas.

- **Fase 1: Caracterización ecológica y sociocultural**

Como inicio del proceso fue fundamental recopilar toda la información disponible sobre la zona, para describirla de la manera más detallada posible, enfatizando en antecedentes ambientales y socioculturales. La caracterización del humedal se realizó en base a los criterios establecidos en la Ficha Informativa Ramsar (FIR) más actualizada, correspondiente al año 2012 (Anexo 1), pero también se tomaron parámetros de la FIR versión 2006-2008 (Anexo 2) con el fin de complementar y abarcar gran parte de los aspectos involucrados con el humedal. Considerando de esta manera las variables ambientales presentes en la tabla 4.1 para la caracterización del humedal Petrel.

Tabla 4.1 Variables ambientales descritas en la fase caracterización (Elaboración propia en base a los criterios de FIR).

Variables ambientales	
1. Descripción resumida del humedal	13. Factores adversos que afectan las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso de la tierra y el agua y proyectos de desarrollo
2. Ubicación general	
3. Características físicas	
4. Biogeografía	14. Medidas de conservación adoptadas
5. Valores hidrológicos	15. Medidas de conservación propuestas, pero no implementadas
6. Análisis de parámetros fisicoquímicos del agua y sedimentos	
7. Características ecológicas	16. Actividades de investigación e infraestructura
8. Servicios de los ecosistemas	17. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público que se relacionen con un beneficio del sitio
9. Valores sociales y culturales	
10. Tenencia de tierra	
11. Uso actual de suelo	18. Actividades turísticas y recreativas
12. Autoridad responsable del manejo	19. Jurisdicción

Para obtener la información requerida se recurrió a realizar una profunda recopilación bibliográfica de diversos lugares, dentro de los que se destaca Municipalidad de Pichilemu, Centro de información de recursos naturales (CIREN), Dirección General de Aguas (DGA), Servicio Nacional de Geología Minería (SERNAGEOMIN) y estudios o proyectos de títulos referentes a la zona. Además, se solicitó al Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS) sus investigaciones realizadas durante el 2020 sobre parámetros fisicoquímicos del agua, avifauna y caracterización de la flora nativa.

Por otro lado, se utilizaron los programas computacionales, Qgis 3.18 y Google Earth para realizar la cartografía de la zona.

- **Fase 2: Evaluación y definición de objetivos estratégicos**

Una vez realizada la fase anterior, se procede a la fase de evaluación en donde se valoraron las principales componentes ambientales del territorio. Para esto se utilizaron los criterios de valoración presentes en el informe técnico de Ramsar “Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales” y se complementó con los parámetros 1 y 7 presentes en la sección de evaluación del “Manual 18: Manejo de humedales” de la convención Ramsar.

En la valoración ecológica se integraron los criterios de diversidad, rareza, naturalidad, fragilidad y tamaño, mientras en la valoración sociocultural se encuentra el potencial de mejora, valor terapéutico, estético, recreativo, de existencia, patrimonio y espiritual.

Como medio para complementar e integrar la participación de la comunidad, durante esta fase se elaboró un cuestionario de investigación enfocado en conocer la percepción y el conocimiento que tiene la comunidad sobre el humedal además de saber que actividades o proyectos le gustaría que se desarrollaran en el lugar. Este cuestionario (Anexo 3) fue realizado en línea, por lo que pudo ser contestado mediante un enlace web.

El método para la selección de muestras será “bola de nieve” no discriminatoria en donde se solicitó a actores claves de la zona que además de contestar el cuestionario, lo difundieran a más personas y que estas a su vez realicen lo mismo. Esto hace que sea más práctico y eficiente que otros métodos, además, gracias a la presentación que hace el sujeto ya incluido en el proyecto, resulta más fácil establecer una relación de confianza con los nuevos

participantes y permite acceder a personas difíciles de identificar (Crespo & Salamanca, 2018).

En cuanto al contenido del cuestionario este contendrá 5 secciones, la primera nos permitirá realizar un filtro entre quienes conocen o no el humedal, la segunda corresponde a una sección sólo para quienes no lo conocen, la tercera para quienes lo conocen, la cuarta sección corresponde a preguntas generales sobre humedales y la última sección son preguntas exclusivas para quienes lo hayan visitado. En total fueron 14 preguntas, 3 dicotómicas, 7 politómicas, 4 de selección múltiple. La interpretación descriptiva de los resultados del cuestionario se realiza en base a las frecuencias absolutas y relativas de cada pregunta. En aquellas preguntas de selección múltiple se les pidió a las personas que escogieran entre 2-3 alternativas dependiendo la pregunta. Es importante destacar que en las preguntas que se les dio la opción de poner “otra”, las respuestas fueron agrupadas por relación e incluidas como una opción más.

Esta fase de evaluación permitirá identificar aquellos elementos que se encuentran más alterados en la zona y aquellos de mayor reconocimiento tanto por su existencia como por la comunidad encuestada. Teniendo en cuenta lo anterior, se establecerán los objetivos estratégicos, los cuales son las metas que se quieren alcanzar en un determinado plazo.

- **Fase 3: Elaboración de líneas de acción**

En esta fase se procedió a elaborar las líneas de acción, las que indican cómo se llevará a cabo el cumplimiento de los objetivos estratégicos propuestos en la fase anterior, es decir son las actividades específicas que van a potenciar y promover la conservación y protección del ecosistema.

Como información base para elaborar las actividades se recurre a la información emanada del cumplimiento de los dos primeros objetivos, como resultado, la caracterización permite identificar aquellos atributos bióticos y abióticos que se encuentran presentes en el humedal y aquellas acciones humanas que vayan en desmedro o beneficio de este ecosistema costero, así como también si posee un bien no material, histórico, religioso, espiritual u otro.

En cuanto a la evaluación, esta permite determinar el grado de alteración en el que se encuentran los componentes ambientales de la zona, aquellos de mayor importancia tanto a nivel nacional como internacional y el reconocimiento social en cuanto a su existencia.

Además, el cuestionario permitió averiguar si la comunidad es consciente del estado actual del humedal, si es de importancia para ellos y el interés pueden tener en participar de actividades que lo involucren, por lo que es fundamental para poder elaborar líneas de acción que permitan el desarrollo armónico entre el ecosistema y la comunidad.

Sumado a lo anterior, también se considerarán los criterios mínimos de sustentabilidad que presentes en el reglamento de humedales urbanos.

- **Fase 4: Estimación de costos asociados a las líneas de acción propuestas.**

Como complemento a la fase anterior se realizó una estimación de los costos que implican la ejecución de las líneas de acción propuestas. La estimación de costos contemplo dos secciones, una primera parte compuesta por costos de inversión, es decir aquellos que se realizan con la adquisición de los activos necesarios para poner “en marcha” la actividad (Conexionesan, 2016) y una segunda sección que corresponde a los costos operativos, es decir aquellos necesarios para el desarrollo del proyecto (salarios de las personas, insumos, entre otros) (Conexionesan, 2016). La estimación de los costos asociados se realizó mediante una búsqueda de estos bienes y/o servicios en las diversas páginas de internet.

5. RESULTADOS

Con relación a los resultados, estos se dividen en 4 fases asociadas a las antes descritas en capítulo anterior.

5.1 Caracterización ecológica y sociocultural

La primera fase comienza con una descripción general del humedal Petrel, para posteriormente presentar de manera detallada las características bióticas, abióticas y sociales de la zona.

5.1.1 Descripción general del humedal

Inserto en la localidad de San Antonio de Petrel, comuna de Pichilemu se encuentra el humedal Petrel, ecosistema que abarca 50 hectáreas y se considera un humedal costero permanente en donde el principal aporte que recibe es del estero San Antonio, durante los meses más lluviosos del año Petrel se conecta con el mar. Este ecosistema costero de gran relevancia ambiental y paisajística presenta una alta concentración de riqueza de especies de avifauna como yecos, garzas, zarapitos, playeros blancos, chorlos chilenos, gaviotas dominicanas, perritos, flamencos y pilpilenes, además de peces y especies invertebradas. En cuanto a flora, la vegetación predominante en su ribera corresponde a matorral bajo costero y bosque compuesto por especies coníferas (Pladetur, 2021).



Figura 5.1 Humedal Petrel (Chilesurf, 2019).

5.1.2 Ubicación general

El humedal Petrel se encuentra en la zona costera ubicado en el centro- oeste de la comuna de Pichilemu como se observa en la figura 5.2. Pichilemu pertenece a la provincia Cardenal Caro, región del Libertador Bernardo O'Higgins. El punto representativo de la zona de estudio se presenta en la tabla 5.1.

El acceso hacia el humedal Petrel se realiza por la avenida principal de la comuna, Aníbal Pinto, la cual conecta Pichilemu con otras localidades cercanas. Por el lado noreste, limita con el principal balneario de la comuna, "Playa principal" y por el lado sur con el museo histórico, que tiene como atractivo principal vestigios de la antigua estación de ferrocarriles y la línea férrea que conectaba a la comuna con San Fernando. Al suroeste colinda con complejos residenciales y turísticos por lo que es un espacio altamente concurrido.

Tabla 5.1 Punto representativo del humedal (Elaboración propia).

UTM X	UTM Y
224389,9	6191487,1



Figura 5.2 Localización del humedal Petrel (Elaboración propia).

5.1.3 Características físicas

La caracterización del medio físico incluye análisis del clima, temperatura, humedad relativa, radiación solar, relieve y geología, y suelos.

a) Clima

La zona se caracteriza por macrobioclima mediterráneo con lluvias invernales, estación seca prolongada y gran nubosidad (Luebert & Pliscoff, 2017). La estación seca es bastante prolongada (7 a 8 meses), mientras que en la estación lluviosa (de aproximadamente 4 meses) se registran abundantes precipitaciones. Característica de esta zona es la presencia además de una gran cantidad de nubosidad, debido a que en estas latitudes se deja sentir la persistencia del anticiclón del Pacífico, lo que, asociado a la nubosidad típica de la zona, provoca que ocasionalmente se presenten nieblas matinales y lloviznas débiles (Pladeco, 2021).

b) Temperatura

De información referencial generada mediante el explorador de recurso solar y datos meteorológicos del Ministerio de Energía, se obtiene que el régimen térmico presenta una temperatura media anual de 13,01 °C. En la figura 5.3 se observa como durante los meses estivales, diciembre- febrero la zona presenta temperatura máxima media de hasta 21,37 °C y durante los meses de invierno se presentan las temperaturas más bajas, llegando en julio a 6,39 °C.

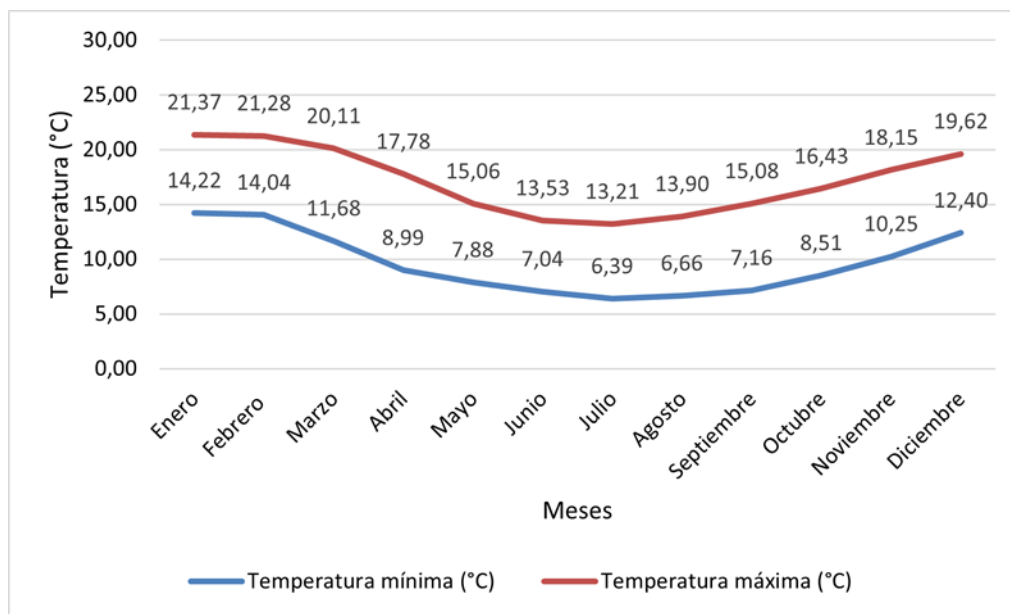


Figura 5.3 Temperatura mensual humedal Petrel (Explora solar, 2021).

c) Precipitaciones

La plataforma Climate-Data nos permite obtener los datos de precipitación, anualmente cayeron 469 mm de agua, concentrándose el periodo húmedo entre los meses de mayo y septiembre, donde precipitan el 86% del agua caída al año. Como podemos ver en la figura 5.4 el mes más lluvioso corresponde a junio con un registro medio de 128 mm, mientras que el mes menos lluvioso corresponde a enero con un registro medio de 1 mm, es decir prácticamente no se registraron precipitaciones.

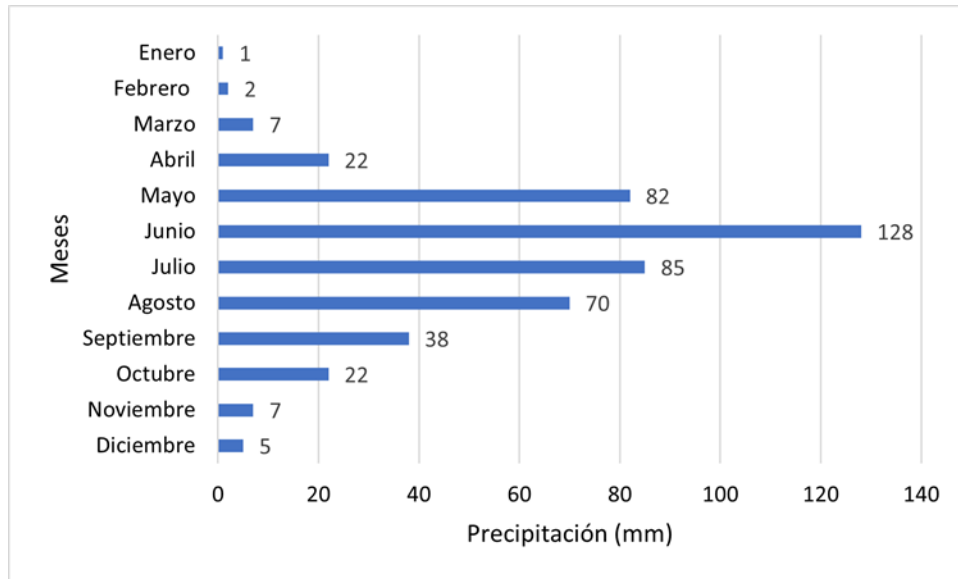


Figura 5.4 Precipitación mensual comuna de Pichilemu (Climate-Data.org, 2021).

d) Humedad Relativa

Con respecto a la humedad relativa de la zona, los datos de la plataforma de Climate Data permitieron visualizar que este parámetro se encuentra marcado por la influencia de la presencia de zona marítima, debido a que todos los meses registran valores sobre el 65%. Como podemos observar en la figura 5.5, los valores más altos de humedad se presentan en los meses de invierno durante junio- agosto, mientras que los valores más bajos se registran en verano en el periodo de diciembre- febrero.

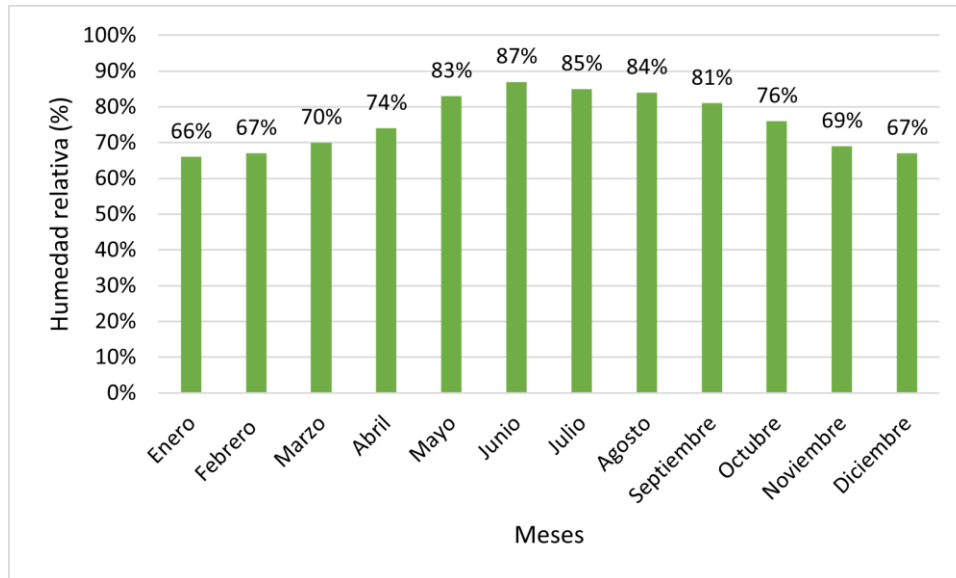


Figura 5.5 Humedad relativa mensual (Climate-Data.org, 2021).

e) Vientos

La zona posee características climáticas propias de la costa regional, se produce una zona de transición entre las condiciones del anticiclón en el extremo norte y la actividad frontal asociada a migraciones del sur, sumado a las características morfológicas propias de la costa, esto genera una alta presencia de vientos provenientes del Océano Pacífico, condición que favorece la formación de olas de gran calidad para la práctica del surf (Pladeco, 2021).

Los vientos que se presentan provienen del sur oeste, con una frecuencia del 64%, y se producen principalmente después del mediodía. Durante los meses de invierno, también se registran vientos del noroeste. Le siguen en importancia las calmas, que se presentan con una frecuencia del 20,7%, y se producen por lo general, en las primeras horas de la mañana. También durante las primeras horas de la mañana suelen presentarse vientos del este, con una frecuencia del 15,2%. Por otro lado, los vientos del sur oeste, que predominan en verano, aumentan de intensidad durante el día hasta alcanzar entre 30 - 35 nudos, para declinar luego de la puesta del sol; mientras que los vientos del noroeste que se presentan principalmente en invierno registran intensidades de 15 a 20 nudos (Pladeco, 2021).

f) Radiación solar

Al igual que para la temperatura, los datos de radiación solar se obtuvieron del explorador de recurso solar y datos meteorológicos del Ministerio de Energía. En el humedal Petrel la radiación solar alcanza un promedio anual de 5,23 kWh/m² día. Entre los meses de noviembre

a febrero se encuentra el periodo de mayor radiación solar en la zona, mientras que durante los meses de mayo a julio se encuentran los valores más bajo de radiación solar, esto se puede observar en la figura 5.6.

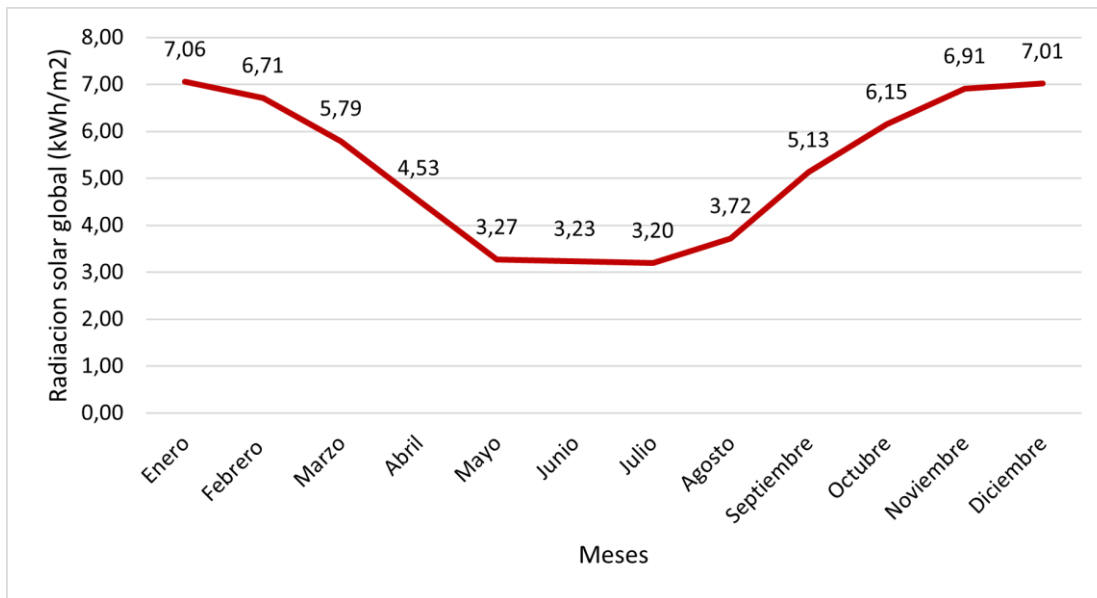


Figura 5.6 Radiación solar mensual humedal Petrel (Explora solar, 2021).

g) Relieve y geología

El humedal Petrel se encuentra emplazado entre dos unidades de relieve: planicies litorales y terrazas marinas. Las planicies litorales se desarrollan en una posición altitudinal entre los 100 y 250 m.s.n.m., y se caracterizan principalmente por no presentar una disección por quebradas tan marcada. Al sur de las planicies litorales se configuran terrazas de abrasión marina que están dispuestas de forma longitudinal. Existen tres niveles de terrazas marinas diferenciadas altitudinalmente: una terraza baja esculpida en rocas del zócalo de esquistos con cobertura de arenas, una terraza media en el rango de los 50 m.s.n.m. con secuencia estratigráfica basal de rocas esquistosas del zócalo y subyacen depósitos de areniscas terciarias del grupo Navidad en la ensenada de Pichilemu; y un nivel superior de 90 a 115 m.s.n.m., sobre esta forma de relieve relativamente plano y escalonado en forma de anfiteatro orientado hacia el mar se asienta la ciudad de Pichilemu. Además, las terrazas marinas son interrumpidas tanto por acantilados vivos como estabilizados, que se presentan con escarpes de fuerte pendiente, creados por la acción del mar sobre rocas metamórficas, y a lo largo de todo el frente costero se desarrollan importantes extensiones de playas y dunas, las que, junto

a los bordes de acantilados, constituyen zonas de gran relevancia paisajística, natural y/o ecológica, posibles de utilizar en actividades deportivas, recreativas y de esparcimiento (Pladeco, 2021).

Las características geológicas de la zona corresponden a batolito costero, la cual está conformada por un basamento de rocas metamórficas e intrusivas del paleozoico (300 a 600 millones años). Estas rocas intrusivas graníticas, se presentan intemperizadas a materiales arenosos de tipo maicillo; en tanto, las rocas metamórficas, de mayor distribución en el área, se presentan más intensamente descompuestas y con cubiertas arcillosas. Ambos tipos de rocas presentan una reducida permeabilidad, lo que asociado a las fuertes pendientes, las precipitaciones y la falta de vegetación, contribuyen a la generación de procesos erosivos de gravedad y de carácter casi irreversible o reversible a muy largo plazo (Pladeco, 2021).

Conjuntamente a estas rocas fundamentales, y limitando con ellas se encuentran sedimentos marinos y continentales no consolidados más recientes de fines del terciario y cuaternario, los que corresponden se componen principalmente de areniscas amarillas y rocas calcáreas (Pladeco, 2021).

Posterior al terremoto del año 2010, el Instituto Geográfico Militar de Chile y el Servicio Nacional de geología y minería, identifica por fotografías satelitales una deformación de la corteza terrestre. Actualmente se le conoce como “Falla de Pichilemu” y está ubicada a unos 15 km de profundidad, tiene 40 km de extensión y 20 km de ancho (Central Noticias, 2018). De acuerdo con el geólogo de la Universidad de Chile, José Zambrano, *"corresponde a una falla de larga data (en un período de millones de años) cuya actividad no había sido detectada con anterioridad"*. Esta grieta podría provocar distintos tipos de movimientos telúricos: desde temblores imperceptibles hasta terremotos.

h) Suelos

Los suelos de la comuna se encuentran en la categoría de secanos y reciben aportes hídricos de las precipitaciones. Estos suelos son delgados de desarrollo inmaduro, con aportes de material fluvial o formado sobre terrazas marinas de abrasión, contextura arenosa y arcillosa (CIREN, 2016). La zona del humedal Petrel se encuentra compuesta principalmente por capacidad de uso de suelo clase VII, que corresponden a tierras sin valor agrícola ni productivo. En donde su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o

protección de hoyas hidrográficas. También se encuentran suelos III y IV, los primeros presentan moderadas limitaciones en su uso y se restringen la elección de cultivos, mientras que los IV presenta severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos (Simef, 2019).

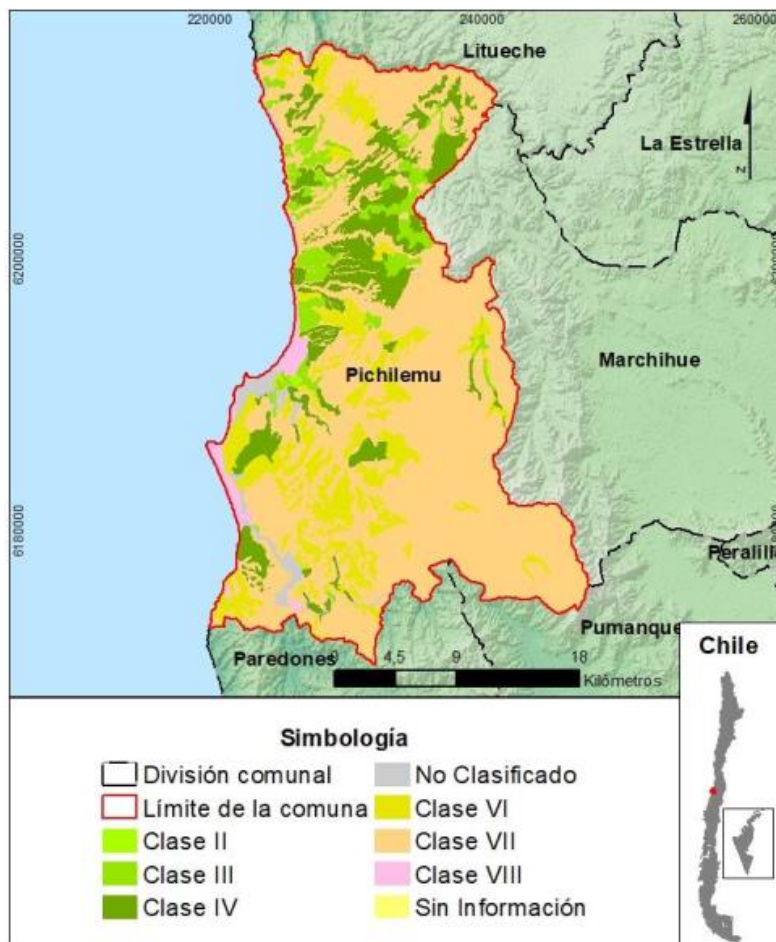


Figura 5.7 Capacidad de uso de suelo en la comuna de Pichilemu (Simef, 2019).

Una de las principales características que presentan los suelos es el nivel de erosión que estos presentan. Como es posible observar en la figura 5.8, la zona del humedal destaca por no poseer erosión, sin embargo, su alrededor se encuentra con suelos ligera o moderadamente erosionados.

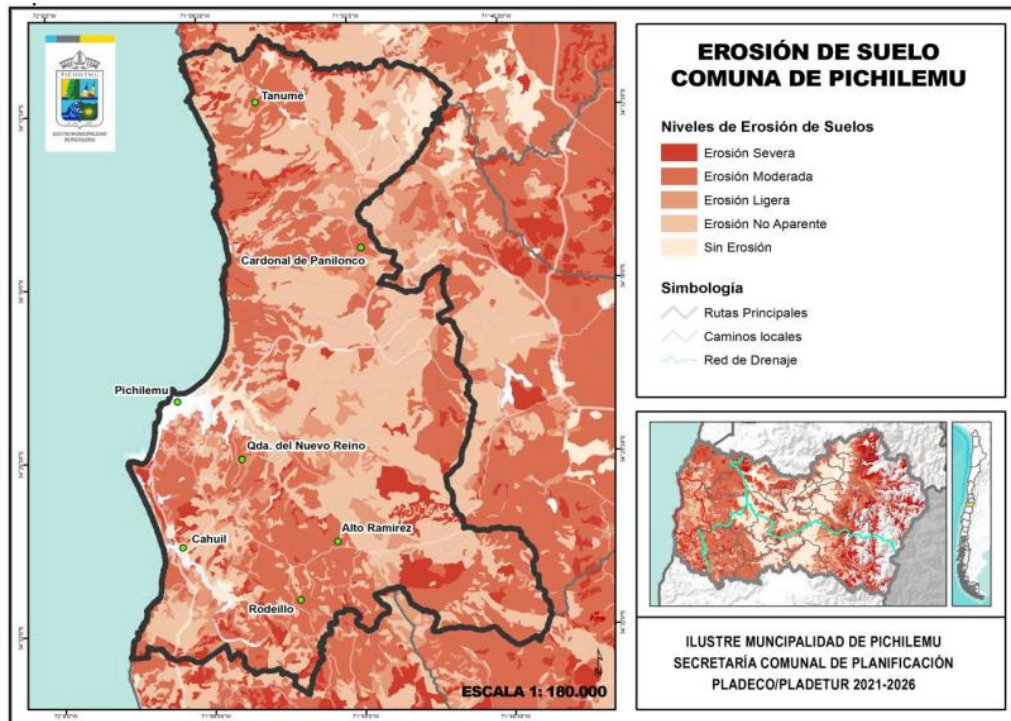


Figura 5.8 Niveles de erosión de la comuna de Pichilemu (Mapocho consultores en base a datos del IDE, 2020).

5.1.4 Biogeografía

La distribución geográfica de la vegetación de la zona de estudio se presenta en la figura 5.9, como se puede observar el borde costero se destaca por poseer vegetación halófila con suculentas y arbustos, como por ejemplo la *Sarcocornia fruticosa* (Salicornia), especie nativa comestible que además tiene un potencial uso como biocombustible, *Noalana paradoxa* (Suspiro de mar) especie nativa con alto potencial ornamental, *Carpobrotus chilensis* (Doca) suculenta nativa que es un gran aporte en la estabilización de los suelos, entre otras especies. Por el borde peatonal del humedal se encuentran únicamente especies introducidas de herbáceas como *Eschscholzia californica* (Dedal de oro), *Raphanus raphanistrum* (Rábano silvestre), *Foeniculum vulgare* (Hinojo) y *Cynara cardunculus* (Cardo penquero) y vegetación forestal tales como *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) y *Pinus Radiata* (Pino). Aledaña a estas especies se encuentran totoras, especie nativa que se ve en peligro por la apropiación de espacios que van tomando las especies introducidas. Tanto al centro de la laguna como en el noreste de esta se observa una plantación forestal, donde predominan especies de *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) y *Pinus Radiata* (Pino), según la Corporación Chilena de la Madera (CORMA) estos árboles introducidos poseen raíces que

extraen el agua del suelo principalmente en los primeros 3 metros de profundidad, consumiendo entre 20-25 litros diarios de agua.

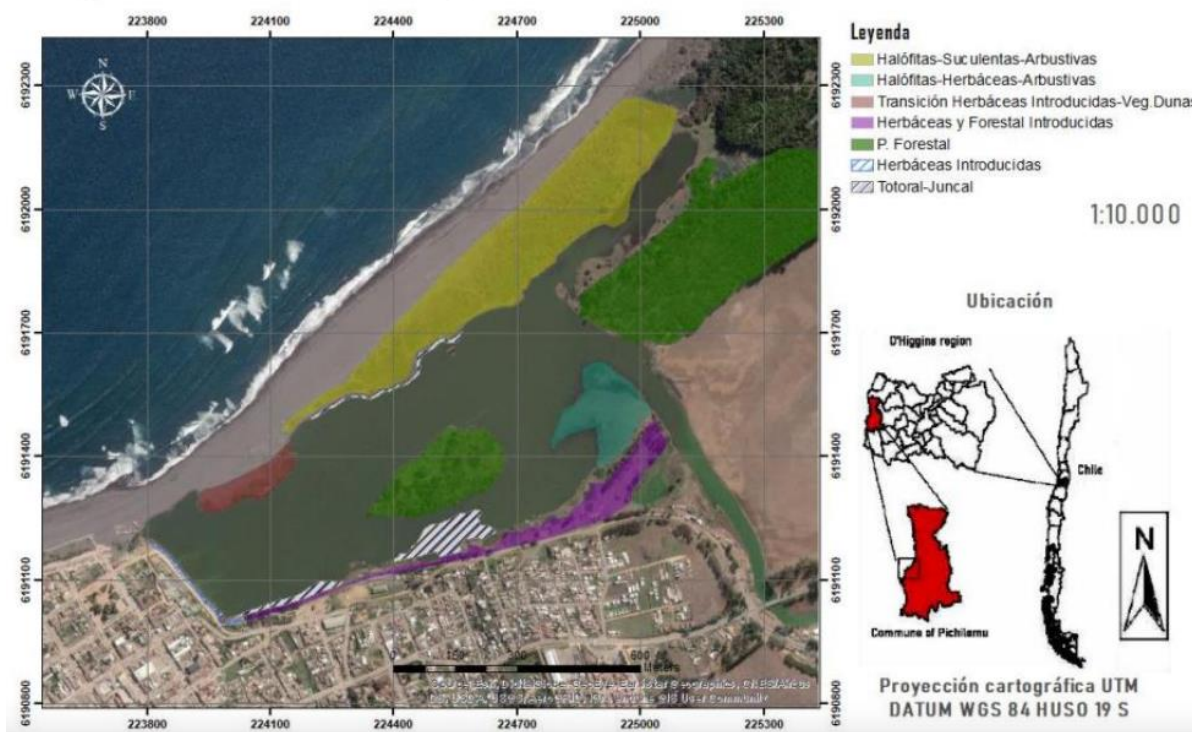


Figura 5.9 Distribución de la vegetación en el humedal Petrel (Allendes & Miranda, 2020).

En cuanto a la distribución de la avifauna del humedal, en la figura 5.10 se puede observar que esta se concentra en general en el cuerpo acuático del ecosistema, en el área menos urbanizada, es decir lugar donde se encuentra una baja cantidad de población humana y que no se desarrollan constantemente actividades antrópicas. También se puede observar como en la zona costera del humedal se desenvuelven las especies migratorias, dentro de las cuales se encuentran *Leucophaeus pipixcan* (Gaviota Franklin), aves que migra desde el Centro- oeste de Norteamérica durante la época de verano, es importante destacar que se encontraron altas poblaciones de esta especie, llegando a una población de 1428 individuos durante el mes de febrero. Además del hemisferio norte, al humedal migran especies desde la zona tropical de América, el norte de Chile, el extremo sur- patagónico y zonas que no se tienen claras aún.

Por otro lado, se han identificado tres puntos de nidificación del *Coscoroba coscoroba* (Cisne coscoroba) en el periodo de octubre- diciembre, esta especie nativa arma su nido sobre los

pastos altos de los cuerpos de agua, preferentemente sobre islas pequeñas de vegetación flotante. Allí colocan de 4 a 6 huevos de color blanco con manchas (ROC, 2018).

Asimismo Allendes & Miranda (2020) registraron otros eventos de reproducción principalmente durante el periodo de octubre-diciembre, referidas a crías recién emplumadas de *Cygnus melancoryphus* (Cisne cuello negro), *Anas georgica* (Pato Jergon grande), *Oxyura vittata* (Pato rana), *Anas silbilatrix* (Pato real), *Podilymbus podiceps* (Picurio), *Rollandia rolland* (Pimpollo), *Fulica armillata* (Tagua), *Fulica rufifrons* (Tagua frente roja) y *Gallinula melanops* (Taguita) .

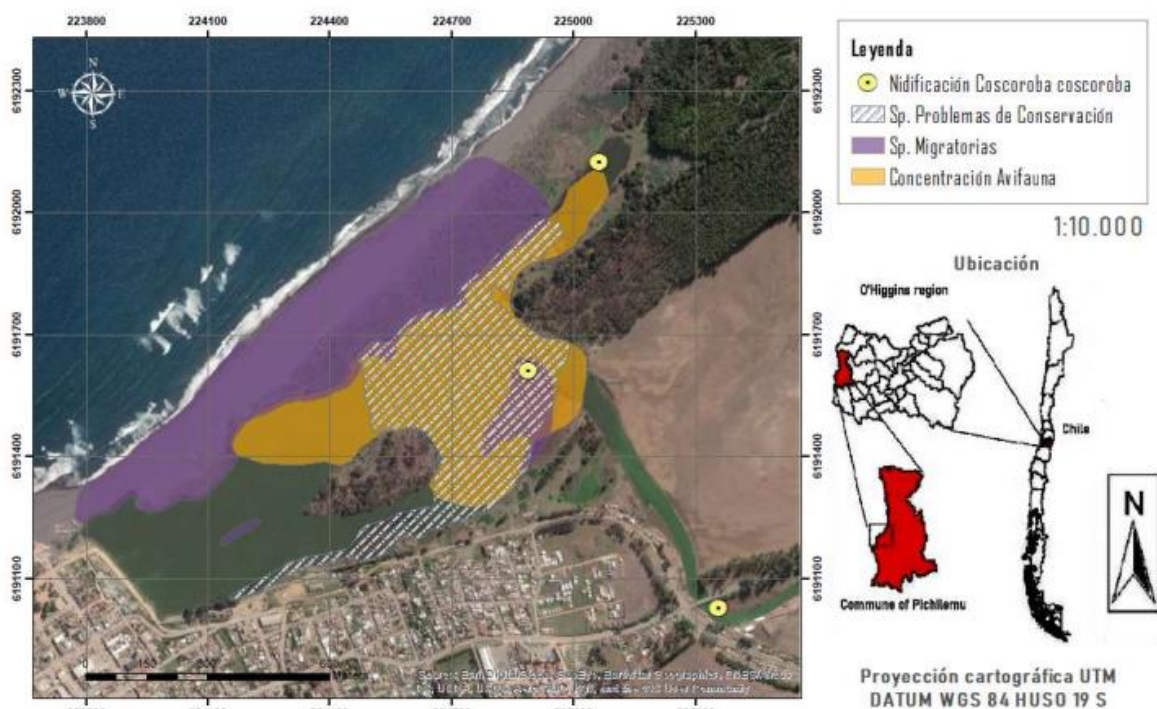


Figura 5.10 Distribución de avifauna en humedal Petrel (Allendes & Miranda, 2020).

5.1.5 Valores hidrológicos

Humedal Petrel se forma en la desembocadura del estero San Antonio, el cual nace en la cordillera de la Costa, en el sector de “San Antonio de Petrel” que lleva el nombre de una antigua hacienda, ubicada en esta área (Catalán, 2018). Por lo que el humedal es alimentado principalmente por el estero San Antonio de Petrel que presenta un régimen pluvial, este a su vez recibe aportes de la Quebrada El Retiro y la Quebrada El Lingue. En otoño- invierno, debido a las lluvias, el humedal conecta con el mar, por ende, se puede catalogar a este sistema como un estuario estacional en los meses fríos o lluviosos, y como laguna en los

meses cálidos o secos, en donde se pierde la conectividad con el mar (Andrade & Grau, 2005). Como es posible observar en la figura 5.11, el humedal Petrel también recibe aportes indirectos de la Quebrada El Molino, Quebrada de La Huertas y el estero Nuevo Reino.

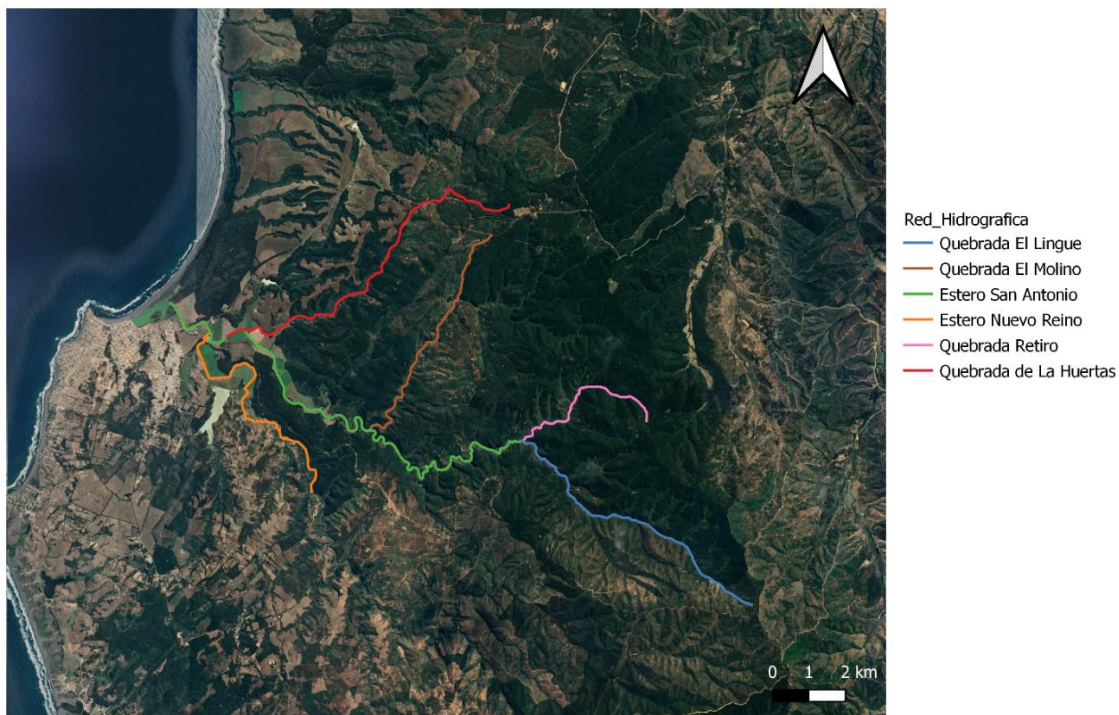


Figura 5.11 Red hidrográfica conectada al humedal Petrel (Elaboración propia).

5.1.6 Parámetros físicos-químicos

Los valores referentes a la calidad de agua del humedal Petrel que serán presentados a continuación son el resultado de mediciones realizadas en 8 puntos de muestreos (ver figura 5.12) por el Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS) durante el periodo de junio 2020 a diciembre 2020, en donde se consideraron los parámetros de Oxígeno Disuelto (ODmg), pH, temperatura, Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales (SDT) y Conductividad Eléctrica (CE).



Figura 5.12 Puntos de muestreos (Cedesus, 2020).

a) Oxígeno Disuelto

El Oxígeno disuelto (OD mg) es la medida de cuanto oxígeno se disuelve en el sistema, en el humedal éste es incorporado a través de procesos de transferencias de masa desde la atmósfera y la vegetación presente (Fernández, 2011).

El oxígeno disuelto es un requisito nutricional esencial para la mayoría de los organismos vivos, dada su dependencia del proceso de respiración aeróbica para la generación de energía y para la movilización del carbono en la célula. Además, el oxígeno disuelto es importante en los procesos de fotosíntesis, oxidación-reducción, solubilidad de minerales y la descomposición de materia orgánica, determinando la disponibilidad biológica de muchos metales y nutrientes (Otero, 2011).

En cuanto a la zona, el valor más alto se encuentra en el primer punto de muestreo durante septiembre con 20,78 mg/L, mientras que el valor más bajo es de 0,22 mg/L durante diciembre en el octavo punto de muestreo. Cabe destacar que durante diciembre se encontraron en general, en todos los puntos de muestreo los valores más bajos de oxígeno disuelto.

b) pH

El pH es un factor determinante de la solubilidad y la disposición biológica de los constituyentes químicos presentes en el agua (fósforo, nitrógeno, plomo, cadmio, etc.). Es decir, el pH permite determinar si los organismos acuáticos pueden hacer uso o no del recurso hídrico. Es por lo tanto una propiedad de carácter químico de vital importancia para el desarrollo de la vida acuática y por tanto es un buen indicador de la calidad del agua (Otero, 2011).

En el humedal se evidencia una condición alcalina, debido a que excepción los valores de julio en P1 (6,68), P2 (6,69) y P3 (6,92), todos los valores se encuentran en un rango de 7,07-10,2. Los valores más altos se suelen encontrar en el quinto punto de muestreo, zona en donde se concentran las actividades recreativas y la fauna silvestre.

c) Temperatura

La temperatura del agua tiene una gran importancia en el desarrollo de los diversos procesos que en ella se realizan, de forma que un aumento de la temperatura modifica la solubilidad de las sustancias, aumentando la de los sólidos disueltos y disminuyendo la de los gases (Jiménez, 2000).

La temperatura tiene una influencia directa en la actividad y respiración de los organismos y en la descomposición de la materia orgánica por microorganismos. Un aumento en la temperatura incrementa considerablemente la velocidad de las reacciones químicas que se producen en las actividades de los organismos afectando todo el metabolismo del sistema (aguas urbanas, 2018).

En cuanto a la temperatura del agua del humedal, esta se encuentra en un rango de 10,97-22,17 °C, también presenta un leve aumento a medida que pasan los meses y nos acercamos a periodos cálidos como la estación primaveral. En general los puntos de muestreo 5 y 6, son los que presentan el valor más bajo de temperatura, esto puede ser influencia por encontrarse aledaños al área costera.

d) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

La DBO es la demanda bioquímica de oxígeno que tiene el agua, es decir la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas), hongos y plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la

muestra. Se utiliza para medir el grado de contaminación (Induanalisis, 2019). Mientras mayor sea el valor de la DBO, mayor será el grado de contaminación de la zona.

A diferencia de las otras variables, CEDESUS tomo muestras para este parámetro durante 5 meses, en el periodo de julio- noviembre, en donde se encontraron valores generalmente bajos en un rango de 0,04-5 mg/L.

e) Sólidos disueltos totales

Hacen alusión a la materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. La determinación de sólidos disueltos totales mide específicamente el total de residuos sólidos filtrables (sales y residuos orgánicos) a través de una membrana con poros de 2.0 μm (o más pequeños). Los sólidos disueltos pueden afectar adversamente la calidad de un cuerpo de agua (Otero, 2011). Un ejemplo, es la turbidez del agua provocada por los sólidos en suspensión, la que dificulta el paso de la luz impidiendo la fotosíntesis y disminuyendo el aporte de oxígeno disuelto (Barranza & Ponce, 2014).

Los valores más altos de sólidos disueltos totales en el humedal se encuentran durante el mes de agosto como se puede observar en la figura 5.13, en donde este triplica o cuadruplica los valores de los demás meses, obteniendo el máximo valor en el punto de muestro 4 con un valor de 22.110 ppm. Los valores más bajos se encuentran durante los meses de junio y julio, llegando a 282 ppm en el tercer punto de muestreo durante julio.

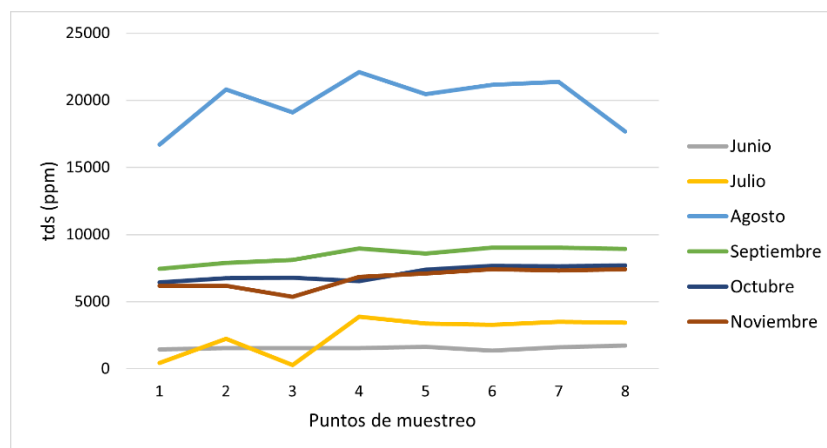


Figura 5.13 Sólidos disueltos totales mensuales (Elaboración propia en base a datos de Cedesus, 2020).

f) Conductividad Eléctrica

La conductividad eléctrica (CE) del agua es una medida de la capacidad de esta para transportar la corriente eléctrica. La conductividad del agua está relacionada con la concentración de las sales en disolución, cuya disociación genera iones capaces de transportar la corriente eléctrica. La solubilidad de las sales en el agua depende de la temperatura, por lo que la conductividad varía en conformidad con la temperatura del agua (Solís-Castro et. al, 2017).

El agua químicamente pura no es conductora. El agua natural tiene iones en disolución y su conductividad es mayor y proporcional a la cantidad y características de esos electrólitos. Por esto, se usan los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos, pudiendo estimar así la calidad del agua y su posible nivel de contaminación (Otero, 2011).

Al igual que los sólidos disueltos totales, la conductividad eléctrica el cuerpo de agua del humedal presenta los valores más altos durante el mes de agosto, con un rango de 33400-44200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Mientras que los valores más bajos se presentan en junio y julio, donde no se superan 7763 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

g) Coliformes fecales

La presencia de bacterias coliformes es un indicio de que el agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición (Ramos-Ortega et al, 2008). Durante el mes de diciembre se identificaron coliformes fecales en 7 de los 8 puntos de muestreo, encontrándose la cantidad más alta en el primero de los puntos de muestreo asociado a las descargas de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) con un valor > 1600 NMP/100 ml. Por otro lado, la tabla 5.2, nos permite observar que en el mismo punto de muestra existe la presencia de sólidos flotantes visibles y espumas no naturales. Además de que en los puntos de muestreos 5,6,7 y 8 se encontró que el recurso hídrico posee mal olor, estos puntos se encuentran asociados a la zona más urbanizada y expuesta a la actividad antrópica del humedal.

Tabla 5.2 Coliformes fecales en humedal Petrel (Elaboración propia en base a datos de Cedesus, 2020).

Parámetros	Punto de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Coliformes fecales NMP/100 ml	>1600	<1,8	23	540	-	240	22	13
Mal olor	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Sólidos flotantes o espumas	Presentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes

5.1.7 Características ecológicas

El humedal Petrel es un sitio de relevancia ecológica a nivel avifaunístico, pues presenta una alta riqueza de especies y diversidad taxonómica, alcanzando una representatividad del 57,1% y 54,5%, de los órdenes y familias descritos para Chile. Destacando incluso por sobre otros humedales protegidos de similares características de la zona central, pese a no haber poseído ninguna figura de protección que lo amparara hasta agosto de este año. Además de aves, se identificaron 4 especies de mamíferos, 4 de peces y 1 anfibio. Donde destacan el *Myocastur coypus* (Coipo) y *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos), especies nativas.

Por otro lado, la vegetación predominante de sus riberas corresponde a matorral bajo costero, con especies que se pueden asentar en arena (Ej. *Carpobrotus chilensis*), teniendo también en su ribera noroeste un bosque compuesto principalmente por especies de coníferas (EcuRed, sf).

A continuación, se describe con mayor profundidad lo mencionado anteriormente.

5.1.7.1 Principales especies de flora

Para registrar la flora presente en el humedal se recurrió a los informes mensuales (julio-diciembre 2020) de “Caracterización botánica y etnobotánica de flora nativa e introducida del humedal Petrel, estación húmeda de invierno” realizado por Gonzalo Arancibia bajo el programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación sus humedales urbanos de la Ilustre Municipalidad de Pichilemu”.

La flora identificada se compone por 102 especies, separadas en especies que habitan la zona terrestre, la zona húmeda, especies palustres y acuáticas. Arancibia (2020), indica que la vegetación de la zona se encuentra conformada mayoritariamente por especies invasoras del tipo forestal tales como *Pinus radiata* (pino), *Eucalyptus globulus* (eucalipto) o herbáceas

como el *Eschscholzia californica* (dedal de oro), *Raphanus raphanistrum* (rábano silvestre) y *Cynara cardunculus* (cardo penquero).

De acuerdo con el catastro realizado se registraron 43 tipos de familias botánicas de plantas, en donde predominaron las Asteraceae con 13,5%, Poaceae con 11,5%, Fabaceae con 9,6% y Brassicaceae con 6,7 % (Arancibia, 2020).

En la tabla 5.3 se presentará cada especie con su nombre científico, nombre común, origen y estado de conservación según Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Tabla 5.3 Vegetación identificada en el humedal Petrel (Arancibia, 2020).

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación
<i>Vachellia caven</i>	Espino	N	FP
<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	N	LC
<i>Nolana paradoxa</i>	Suspiro de mar	N	FP
<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria silvestre	I	-
<i>Aptenia cordifolia</i>	Rocio escarcha	I	-
<i>Oxalis mallobolba</i>	Vinagrillo amarillo	N	FP
<i>Oxalis pescaprae</i>	Vinagrillo	I	-
<i>Oxalis carnosa</i>	Trebol de mar	N	FP
<i>Oxalis articulata</i>	Vinagrillo rosado	I	-
<i>Carpobrotus chilensis</i>	Doca	N	FP
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	Salicornia	N	FP
<i>Frankenia salina</i>	Hierba del salitre	N	FP
<i>Lycium chilense</i>	Coralito	N	FP
<i>Cestrum parqui</i>	Palqui	N	FP
<i>Schinus latifolius</i>	Molle	N	FP
<i>Maytenus boaria</i>	Maiten	N	LC
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	Pimpinela	N	FP
<i>Solanum pinnatum</i>	Natre	N	-
<i>Baccharis macraei</i>	Vautro	N	FP
<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca	N	FP
<i>Typha angustifolia</i>	Totora	N	LC
<i>Cotula coronopifolia</i>	Boton de oro	I	-
<i>Juncus acutus</i>	Junco	I	-
<i>Ephedra chilensis</i>	Pingo Pingo	N	FP
<i>Urtica urens</i>	Ortiga	I	-
<i>Cuscuta micrantha</i>	Cabello de ángel	N	FP
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	I	-
<i>Lupinus radiata</i>	Lupino	I	-
<i>Tristagma bivalve</i>	Lágrimas de la virgen	N	FP
<i>Malva sp</i>	Malva	I	-
<i>Malva dendromorpha</i>	Malva	I	-
<i>Ambrosia chamissonis</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Crococsmia crocosmiifolia</i>	Montbretia	I	-

Continuación Tabla 5.3 Vegetación identificada en el humedal Petrel (Arancibia, 2020).

<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	I	-
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	I	-
<i>Eschscholzia californica</i>	Dedal de oro	I	-
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rábano silvestre	I	-
<i>Cynara cardunculus</i>	Cardo penquero	I	-
<i>Plantago coronopus</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Rumex acetosella</i>	Romacilla	I	-
<i>Beta vulgaris spp maritima</i>	Acelga silvestre	I	-
<i>Stellaria media</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Brassica campestris</i>	Yuyo	I	-
<i>Capsella bursa pastoris</i>	Bolsita del pastor	I	-
<i>Shoenoplectus californicus var. Spoliatus</i>	Vatro, Junco, Totorá	N	FP
<i>Shoenoplectus californicus</i>	Vatro, Junco, Totorá	N	FP
<i>Poa annua</i>	Piojillo	I	-
<i>Hordeum murinum</i>	Cebadilla	I	-
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés	I	-
<i>Senecio vulgaris</i>	Senecio	I	-
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	I	-
<i>Fumaria capreolata</i>	Hierba de la culebra	I	-
<i>Galega officinalis</i>	Galega	I	-
<i>Medicago polymorpha</i>	Hualputra	I	-
<i>Polygonum aviculare</i>	Pata de gallina	I	-
<i>Agave americana</i>	Agave amarillo	I	-
<i>Romulea rosea</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Conium maculatum</i>	Cicuta	I	-
<i>Anagallis arvensis</i>	Pimpinela azul	I	-
<i>Erodium cicutarium</i>	Alfirelillo	I	-
<i>Erodium moschatum</i>	Alfirelillo	I	-
<i>Portulaca oleraceae</i>	Verdolaga	I	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	I	-
<i>Distichlis spicata</i>	Gramma salada	N	FP
<i>Trifolium glomeratum</i>	Trebol	I	-
<i>Myoporum laetum</i>	Miosporo	I	-
<i>Agrostis sp.</i>	Polchepica	I	-
<i>Trifolium dubium</i>	Trebol enano	I	-
<i>Myoporum laetum</i>	Miosporo	I	-
<i>Arctotheca calendula</i>	Margarita africana	I	-
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto común	I	-
<i>Amaryllis belladonna</i>	Azucena	I	-
<i>Salvia verbenaca</i>	Salvia silvestre	I	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	I	-
<i>Calystegia soldanella</i>	Campanilla de playa	I	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	Hierba del traro	N	FP
<i>Lupinus angustifolius</i>	Lupino azul	I	-
<i>Juncus baticus</i>	Junquillo	N	FP
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Manzanillon	I	-

Continuación Tabla 5.3 Vegetación identificada en el humedal Petrel (Arancibia, 2020).

<i>Rumex maricola</i>	Romaza	N	FP
<i>Euphorbia peplus</i>	Pichoga	I	-
<i>Tropaeolum majus</i>	Espuela de galan	I	-
<i>Ficus carica</i>	Higuera	I	-
<i>Acacia dealbata</i>	Aromo	I	-
<i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo negro	I	-
<i>Lotus sp.</i>	Ninguno (chileno) conocido	-	-
<i>Bromus catharticus</i>	Pasto del perro	N	FP
<i>Bromus berterianus</i>	Ninguno (chileno) conocido	N	FP
<i>Festuca megalura</i>	Pasto cola de raton	I	-
<i>Festuca bromoides</i>	Pasto pelillo	I	-
<i>Lobelia oligophylla</i>	Oreja de raton	N	FP
<i>Paspalum sp.</i>	Ninguno (chileno) conocido	-	-
<i>Hedynois rhagadioloides</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Lolium multiflorum</i>	Ballica italiana	I	-
<i>Lepidium strictum</i>	Mastuerzo	N	FP
<i>Lepidium didymum</i>	Mastuerzo	N	FP
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Lophochloa cristata</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Leontodon saxatile</i>	Chinilla	I	-
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Ninguno (chileno) conocido	I	-
<i>Sisymbrium officinale</i>	Mostacilla	I	-
<i>Rapistrum rugosum</i>	Yuyo	I	-
<i>Anthemis cotula</i>	Manzanillon	I	-
<i>Tristerix corymbosus</i>	Quintral del aroma negro	N	FP

5.1.7.2 Principales especies de fauna

Para registrar la fauna presente en el humedal Petrel se recurrió principalmente al “Informe anual: Dinámica de avifauna humedal Petrel, temporada 2020-2021” realizado por Carolina Allendes y Marcelo Miranda bajo el programa de humedales urbanos de la Ilustre Municipalidad de Pichilemu, en donde realizaron un monitoreo durante 12 meses en los 8 puntos de nuestros que se pueden observar en la figura 5.14. Además, se recurre a otros documentos de investigación realizados en la zona, a la plataforma eBird y a visitas al humedal Petrel para complementar la información.

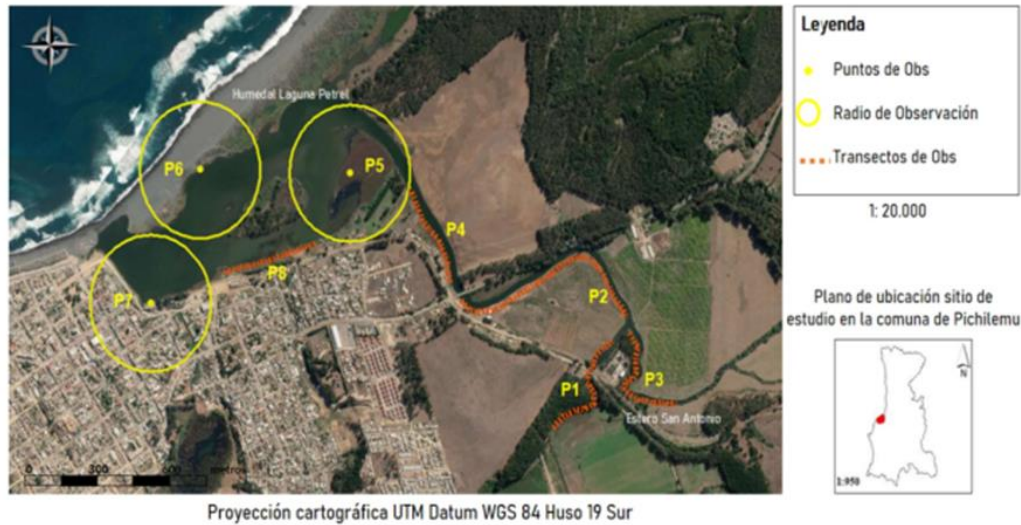


Figura 5.14 Puntos de monitoreo de avifauna (Allendes & Miranda, 2021).

Se identificaron 154 especies, de las cuales 145 son aves ,4 son mamíferos,4 peces y 1 anfibio. De los mamíferos 3 son especies introducidas que alteran la calidad del humedal, estos corresponden a *Equus farus* (Caballo), animal en el que se realizan recurrentemente cabalgatas en la zona costera del humedal, *Bos primigenius* (Vaca), las cuales en conjunto con los caballos se alimentan de la vegetación presente en la zona juncal del humedal, lugar de nidificación del *Coscoroba coscoroba* (cisne coscoroba) y *Canis familiaris* (Perra/o), quienes se acercan a la ribera del sector, persiguen y ahuyentan a las aves. Por otro lado, tenemos a la especie nativa *Myocastur coypus* (Coipo), roedor herbívoro que si bien su estado de conservación actual es de preocupación menor (LC), se encuentra catalogado por el SAG como especie con densidades de población reducida, por lo que debe ser protegido. En cuanto al anfibio identificado, se trata del *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos), especie nativa que se encuentra casi amenazada bajo el reglamento de clasificación de especies y en estado vulnerable por el SAG.

Con respecto a las aves, se observa una abundancia promedio mensual de 1537 individuos, siendo el mes de agosto con 640 y febrero con 3775, los meses con menor y mayor abundancia, respectivamente. Al comparar la abundancia y riqueza del periodo frío (abril – septiembre) con el periodo cálido (octubre – marzo), se observa una mayor abundancia y riqueza para los meses cálidos (Allendes & Miranda, 2021). En la figura 5.15 se puede observar que la riqueza y abundancia promedio del periodo frío fue de 46 (Xrf) y 886 (Xaf),

respectivamente y que la riqueza y abundancia promedio del periodo cálido, fue de 62 (Xrc) y 2189 (Xac) respectivamente.

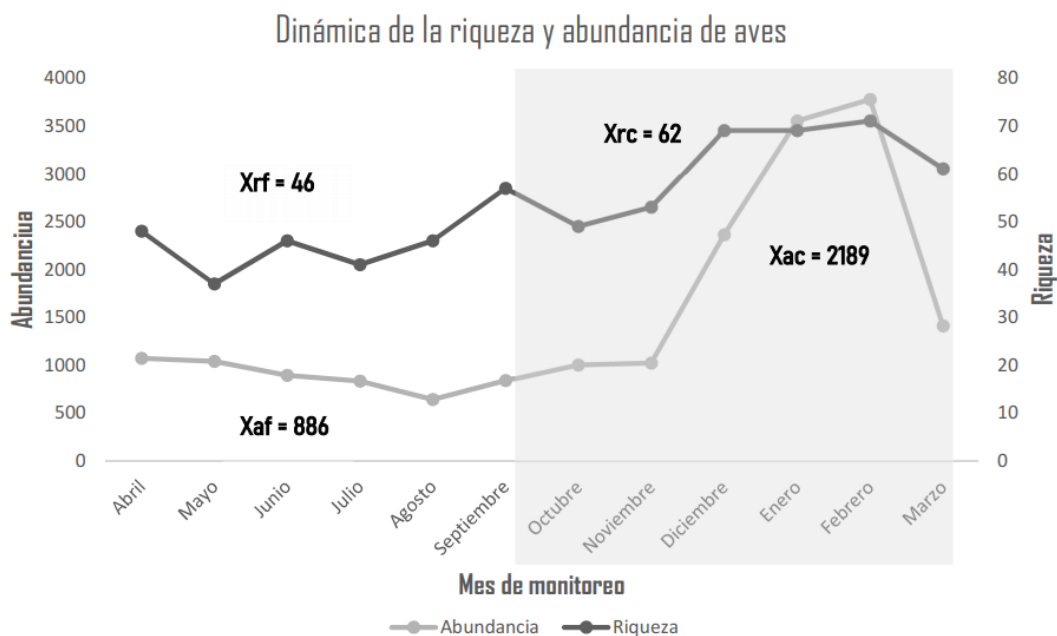


Figura 5.15 Dinámica de la riqueza y abundancia de aves (Allendes & Miranda, 2021).

Asimismo, si comparamos la riqueza y abundancia por punto de muestreo, los valores mayores se encuentran se encuentra en el sector P5 (ver figura 5.16), con 30 especies y 758 individuos, respectivamente, seguido por el sector P6, con una riqueza promedio de 23 especies y una abundancia promedio de 285 individuos (Allendes & Miranda, 2021). También se puede observar que la menor riqueza y abundancia se encuentra en el tercer punto de muestreo, esta zona se encuentra entre la planta de tratamientos de aguas servidas ESSBIO S.A y las plantaciones agrícolas, actividades que pueden generar una alta presión y alteración sobre componentes naturales que conforman el humedal Petrel.

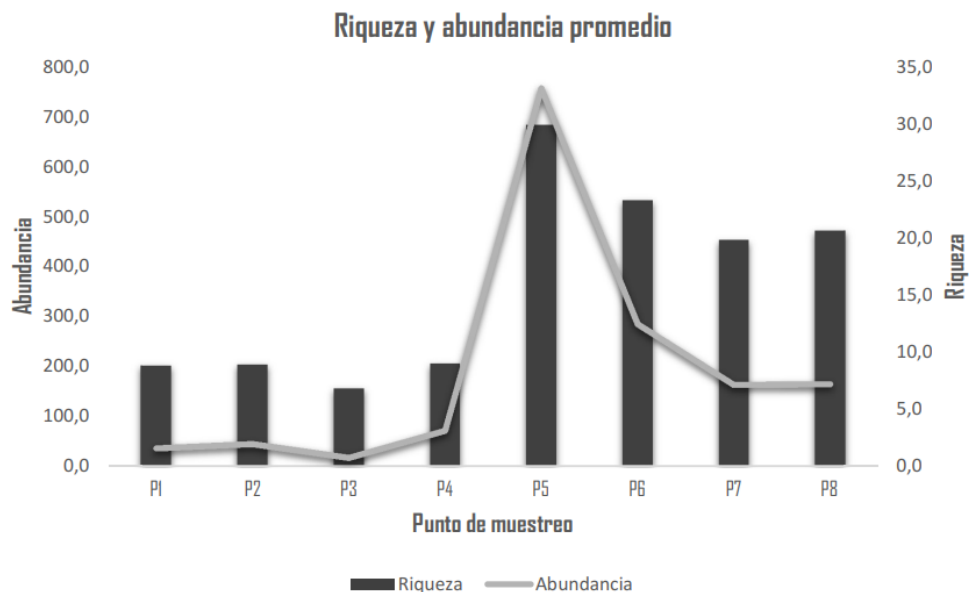


Figura 5.16 Riqueza y abundancia promedio por punto de muestreo (Allendes & Miranda, 2021).

A continuación, en la tabla 5.4, se especifican las especies con su respectivo nombre común, nombre científico, origen, estado de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) vigente y la clasificación del SAG con respecto a su caza. La descripción de estas variables se presenta en el anexo 4.

Tabla 5.4 Fauna identificada en el humedal Petrel (Elaboración propia)

Nombre común	Nombre científico	Origen	Estado de conservación		Clasificación SAG		
			RCE	Ley de caza	B	S	E
MAMÍFEROS							
Coipo	<i>Myocastur coypus</i>	N	LC	V		X	
Vaca	<i>Bos primigenius</i>	I	-	-			
Perro	<i>Canis familiaris</i>	I	-	-			
Caballo	<i>Equis farus</i>	I	-	-			
ANFIBIOS							
Sapito de 4 ojos	<i>Pleurodema thaul</i>	N	NT	V			X
PECES							
Pejerrey argentino	<i>Odontesthes bonariensis</i>	N	-	-			
Roncador	<i>Haemulidae sp.</i>	-	-	-			
Chachama	<i>Colossoma macropomum</i>	-	-	-			
Morraguete	<i>Liza ramada</i>	-	-	-			

Continuación Tabla 5.4 Fauna identificada en el humedal Petrel (Elaboración propia).

AVES							
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	N	LC	-		X	
Aguilucho	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	N	LC	-			
Bailarín	<i>Elanus leucurus</i>	N	LC	-			
Bailarín chico	<i>Anthus correndera</i>	N	LC	-	X		X
Bandurrilla de los bosques	<i>Upucerthia saturator</i>	N	-	-			
Becacina	<i>Gallinago paraguaiae</i>	N	LC	V	X		
Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	N	EN	P	X	X	
Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>	N	LC	-			X
Cachudito	<i>Anairetes parulus</i>	N	LC	-	X		X
Canastero	<i>Asthenes humicola</i>	E	LC	-	X		
Carpinterito	<i>Dryobates lignarius</i>	N	LC	-	X	X	
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	N	LC	-	X		X
Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	N	LC	-	X		X
Chercán de las vegas	<i>Cistothorus platensis</i>	N	-	-			
Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	N	LC	-	X		
Chirihue	<i>Sicalis luteola</i>	N	LC	-			
Chorlo chileno	<i>Charadrius modestus</i>	N	LC	-	X	X	
Chorlo collar	<i>Charadrius collaris</i>	N	LC	-	X	X	
Chorlo doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>	N	LC	-	X	X	
Chorlo dorado	<i>Pluvialis dominica</i>	N	-	-	X	X	
Chorlo semipalmado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	N	-	-	X	X	
Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	N	VU	-	X	X	
Chuncho	<i>Glaucidium nanum</i>	N	LC	-	X		X
Churrete patagónico	<i>Cinclide patagonicus</i>	N	LC	-	X		
Churrete acanelado	<i>Cinclodes fuscus</i>	N	LC	-	X		
Churrin del norte	<i>Scytalopus fuscus</i>	E	LC	-	X		
Churrete costero	<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	E	-	-	X		
Churrete chico	<i>Cinclodes oustaleti</i>	N	LC	-	X		
Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	N	LC	P		X	

Continuación Tabla 5.4 Fauna identificada en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Cisne cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	N	LC	V			X
Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	N	LC	-			
Colegial austral	<i>Lessonia rufa</i>	N	LC	-	X		X
Colilarga	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	N	-	-	X	X	
Cometocino de gay	<i>Phrygilus gay</i>	N	LC	-			X
Cometocino patagónico	<i>Phrygilus patagonicus</i>	N	-	-			X
Comesebo grande	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	N	-	-	X		
Cuervo de pantano	<i>Plegadis chihi</i>	N	NT	P	X	X	
Diuca	<i>Diuca diuca</i>	N	LC	-			
Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	N	LC	-	X		X
Dormilona tontita	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	N	-	-	X		X
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>	N	NT	-		X	
Fio fio	<i>Elaenia albiceps</i>	N	LC	-	X		X
Flamenco chileno	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	N	NT	R		X	X
Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>	N	LC	-		X	
Garza chica	<i>Egretta thula</i>	N	LC	-	X		
Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	N	LC	R	X	X	
Garza grande	<i>Ardea alba</i>	N	LC	-	X		
Gaviota andina	<i>Chroicocephalus serranus</i>	N	LC	R		X	
Gaviota cahuil	<i>Larus maculipennis</i>	N	LC	-	X		
Gaviota de Franklin	<i>Larus pipixcan</i>	N	LC	-	X		
Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	N	LC	-			X
Gaviota garuma	<i>Leuciphaeus modestus</i>	N	VU	R		X	
Gaviotín boreal	<i>Sterna hirundo</i>	N	LC	-			
Gaviotín elegante	<i>Thalasseus elegans</i>	N	NT	-		X	
Gaviotín monja	<i>Larosterna inca</i>	N	NT	V		X	
Gaviotín piquero	<i>Sterna trudeaul</i>	N	LC	-		X	
Gaviotín sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>	N	LC	-		X	
Golondrina chilena	<i>Tachycineta leucopyga</i>	N	LC	-	X		X
Golondrina dorso negro	<i>Pygochelidon cysnoleuca</i>	N	LC	-	X		X
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	N	LC	-			

Continuación Tabla 5.4 Fauna identificada en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	N	-	V	X		
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	N	LC	V	X	X	X
Halcón perdiguero	<i>Falco femoralis</i>	N	IC	-	X		X
Huairavillo	<i>Ixobrychus involucris</i>	N	LC	R	X	X	
Huairavo	<i>Nycticorax nycticorax</i>	N	LC	-			X
Huala	<i>Podiceps major</i>	N	LC	-			X
Jilgero	<i>Carduelis barbata</i>	N	LC	-			
Jilgero golinegro	<i>Spinus barbatus</i>	N	-	-		X	
Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	N	LC	-	X		
Jote de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	N	LC	-	X		
Lile	<i>Poikilocarbo gaimardi</i>	N	NT	I	X	X	
Loica	<i>Sturnella loyca</i>	N	LC	-			X
Mero grande	<i>Agriornis lividus</i>	N	-	-	X		X
Mínero común	<i>Geositta cunicularia</i>	N	-	-	X		
Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>	N	LC	-			
Paloma	<i>Columba livia</i>	I	LC	-			
Pato capuchino	<i>Spatula versicolor</i>	N	-	-		X	
Pato colorado	<i>Spatula cyanoptera</i>	N	LC	-			
Pato cuchara	<i>Spatula platalea</i>	N	LC	I			
Pato gargantillo	<i>Anas bahamensis</i>	N	LC	R		X	
Pato de alas azules	<i>Anas discords</i>	N	LC	-			X
Pato jergon chico	<i>Anas flavirostris</i>	N	LC	-			
Pato jergon grande	<i>Anas georgica</i>	N	LC	-			
Pato negro	<i>Netta peposaca</i>	N	NT	-		X	
Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>	N	-	-		X	
Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>	N	-	-		X	
Pato rinconero	<i>Heteronetta atricapilla</i>	N	LC	R		X	
Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	N	LC	-			
Pelícano de Humboldt	<i>Pelecanus thagus</i>	N	NT	-	X		X
Pequen	<i>Athene cunicularia</i>	N	-	-	X		X
Perrito	<i>Himantopus melanurus</i>	N	LC	-	X		
Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>	N	LC	-	X		X
Picaflor chico	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	N	LC	-			
Picaflor gigante	<i>Patagona gigas</i>	N	LC	-	X		X

Continuación Tabla 5.4 Fauna identificada en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Picurio	<i>Podylimbus podiceps</i>	N	LC	-		X	X
Piden	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	N	LC	-	X		
Pilpilen	<i>Haematopus palliatus</i>	N	LC	-			X
Pilpilen negro	<i>Haematopus ater</i>	N	-	-		X	X
Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>	N	LC	-			X
Piquero	<i>Sula variegata</i>	N	LC	I	X		X
Pitio Austral	<i>Colaptes pitius</i>	N	-	-	X		
Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	N	LC	-	X	X	
Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	N	LC	-	X	X	
Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	N	LC	-	X		
Playero de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	N	LC	-	X		
Playero grande	<i>Tringa semipalmata</i>	N	-	-	X	X	
Playero pectoral	<i>Calidris melanotos</i>	N	-	-	X	X	
Playero semipalmado	<i>Calidris pusilla</i>	N	-	-	X	X	
Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	N	-	-	X	X	
Playero de lomo blanco	<i>Calidris fuscicollis</i>	N	-	-	X	X	
Playero ártico	<i>Calidris canutus</i>	N	EN	-	X	X	
Playero vuelvepedras	<i>Arenaria interpres</i>	N	LC	-	X	X	
Platero	<i>Rhopospina alaudina</i>	N	-	-		X	
Pollito de mar rojizo	<i>Phalaropus fulicarius</i>	N	LC	-	X	X	
Pollito de mar tricolor	<i>Phalaropus tricolor</i>	N	LC	-	X	X	
Queltehue	<i>Vallenus chilensis</i>	N	LC	-	X		X
Rara	<i>Phytotoma rara</i>	N	LC	-		X	X
Rayadito	<i>Aphrastura spinicauda</i>	N	LC	-	X		
Rayador	<i>Rynchops niger</i>	N	LC	-		X	
Run run	<i>Hymenops perspicillata</i>	N	LC	-	X		X
Siete colores	<i>Tachuris rubrigastra</i>	N	LC	-	X		X
Tagua	<i>Fulica armillata</i>	N	LC	-			
Tagua chica	<i>Fulica leucoptera</i>	N	LC	-			
Tagua frente roja	<i>Fulica rufifrons</i>	N	LC	-		X	
Tagüita	<i>Gallinula melanops</i>	N	LC	-		X	
Tagüita comun	<i>Porphyriops melanops</i>	N	-	-		X	
Tenca chilena	<i>Mimus thenca</i>	N	-	-	X		
Tenca de alas blancas	<i>Mimus triurus</i>	N	-	-	X	X	

Continuación Tabla 5.4 Fauna identificada en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	N	LC	-	X		
Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	N	LC	-	X		X
Torcaza	<i>Patagioenas araucana</i>	N	LC	P		X	
Tordo	<i>Curaeus curaeus</i>	N	LC	-			
Tortola	<i>Zenaida auriculata</i>	N	LC	-			
Tortolita cuyana	<i>Columbina picul</i>	N	LC	-			X
Turca	<i>Pteroptochos megapodius</i>	N	-	-			
Trabajador	<i>Phleocryptes melanops</i>	N	LC	-	X		
Traro	<i>Cascara plancus</i>	N	LC	-			
Trile	<i>Agelasticus thilius</i>	N	LC	-	X		
Vari ceniciento	<i>Circus cinereus</i>	N	-	-	X		X
Viudita	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	N	-	-	X		X
Yal comun	<i>Melanodera melanodera</i>	N	-	-		X	
Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	N	LC	-			
Zarapito	<i>Numenius phaeopus</i>	N	LC	-	X		
Zarapito pico recto	<i>Linosa haemastica</i>	N	LC	-	X	X	
Zorzal patagónico	<i>Turdus falcklandii</i>	N	LC	-			

5.1.8 Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son definidos como “la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano” (TEEB, 2014). En cuanto a los presentes en el humedal Petrel, se clasificaron según la propuesta de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio y descritos en la siguiente tabla.

Tabla 5.5 Servicios ecosistémicos identificados en humedal Petrel (Elaboración propia).

Servicios ecosistémicos	
Servicios de Provisión	Agua para riego
Servicios de Regulación	Control de inundaciones
	Estabilización de costas y protección contra tormentas
	Regulador de ciclos biogeoquímicos
	Transporte y almacenamiento de sedimentos

Continuación Tabla 5.5 Servicios ecosistémicos identificados en humedal Petrel (Elaboración propia).

	Almacenamiento de agua
	Purificación del aire
	Regulación del cambio climático
Servicios Culturales	Observación de vida silvestre
	Educación ambiental
	Desarrollo científico
	Esparcimiento y recreación
	Zona de deporte
	Belleza del paisaje
	Zona de interés turístico
	Contribución a la identidad local
Servicios de Soporte	Hábitat de especies
	Retención de sedimentos
	Producción de oxígeno
	Acumulación de materia orgánica
	Mantenimiento del ciclo del agua
	Mantenimiento del ciclo de nutrientes

Como se puede observar en la tabla 5.5 se lograron identificar 22 servicios ecosistémicos entregados por humedal Petrel, en donde solo existe uno de provisión, correspondiente al agua para riego, que es extraída para los cultivos cercanos al humedal. También se identificaron múltiples servicios de soporte y regulación, en donde se destaca que Petrel es el hábitat de una gran diversidad de especies. Por otro lado, se identificaron 8 servicios culturales, respecto al avistamiento de vida silvestre, este es aprovechado principalmente por los residentes de la comuna en el humedal Petrel, pero también por los turistas, dada la ubicación de este humedal (Catalán, 2018). En cuanto al desarrollo de investigación y la educación ambiental, la preocupación y/o interés de la comunidad por el estado actual del humedal generó un aumento de estas actividades, en los últimos 5 años ya se han desarrollado diversos proyectos de títulos universitarios e investigaciones en cuando a calidad de agua y especies encontradas. Además, antes de la pandemia era muy común la realización de visitas guiadas por el humedal a cargo de CEDESUS y de los diferentes colegios de la comuna para la realización de limpiezas y/o talleres en el lugar, entre otras. Debido al fácil acceso y

cercanía de Petrel con el centro turístico de Pichilemu, este ecosistema permite brindar diversas actividades recreativas como el realizar deporte, caminatas o apreciar la belleza paisajística de la zona.

5.1.9 Valores sociales y culturales

La comuna de Pichilemu fue creada el 22 de diciembre de 1891, mediante un decreto de ley firmado por el presidente Jorge Montt en el marco de la creación de las municipalidades a lo largo del país (Memoria chilena, 2018). Esta comuna que en mapudungun significa “bosque pequeño” abarca 715,7 km² de superficie, representando el 4,38% del territorio regional y el 21,7% de la superficie de la Provincia de Cardenal Caro (Pladeco, 2021).

Pichilemu estuvo originalmente habitado por diversas culturas indígenas; entre las más antiguas se encuentra la cultura Llolleo, que constituyó los primeros asentamientos en el área. Consecutiva a esta se encuentra la cultura Aconcagua, que luego de un largo proceso devinieron en el periodo mapuche, caracterizada por una población con una base cultural y lingüística común, reflejada en el uso de la lengua mapudungun. Estos grupos indígenas fueron conocidos como Promaucaes, grupo tribal precolombino de cazadores-recolectores y pescadores que vivían principalmente en la región comprendida entre los ríos Cachapoal y Maule (Pladetur, 2021).

De acuerdo con José Toribio Medina en su libro “Los Restos Indígenas de Pichilemu” debido a las carentes menciones que se hacen en los documentos de la conquista de la zona y por los pocos restos prehispánicos encontrados, en la zona de Pichilemu no habría existido altas concentraciones de grupos indígenas.

Durante el siglo anterior en Petrel se celebraba durante febrero la fiesta tradicional denominada “Noche Veneciana”, en la cual, botes eran adornados y las familias paseaban por las aguas de la laguna, además se realizaban fogatas y fuegos artificiales. La pérdida de esta festividad se le atribuye principalmente al deterioro ambiental de la laguna Petrel (Catalán, 2018). En Petrel también se realizaban diversas actividades recreativas como la navegación, la cual ofrecía a los veraneantes y turista paseos en botes o lanchas, transformándose en la máxima actividad turística. También era utilizada comúnmente por los jóvenes como balneario. La pesca era otra actividad que se realizaba en el lugar, ya que este

contaba con una gran cantidad de peces, esto lo realizaban de manera tanto recreativa como competitiva.

La laguna Petrel fue depósito de los desechos sanitarios de la localidad de San Antonio desde el año 1965 hasta 2009, provocando que fuera reconocida como uno de los lugares más contaminados de Pichilemu debido a los malos olores y la alta cantidad de desechos que presentaba. Esta actividad se agravaba aún más en épocas estivales con la llegada de los veraneantes a la comuna (Morales, 2009).

Durante 2009 en el sector de Puente Negro se instaló la planta de tratamientos de aguas servidas Essbio S.A, la que vendría a aliviar el problema de desechos sanitarios en la zona, limpiando la laguna, situación que a su vez propicio la llegada de diversas especies (sobre todo aves) al lugar conformándose así un ecosistema de humedal costero. Sin embargo, la empresa solo cubre parte del sector urbano de la comuna, el resto utiliza sistemas de fosas sépticas y pozos absorbentes o drenes (Pladetur, 2021).

Cercano al humedal se encuentran los vestigios de la antigua estación de los ferrocarriles de Pichilemu, estos fueron declarados monumento histórico por el Decreto N° 116 de 1994 (Pladeco, 2021). Este museo cuenta con 6 salas de exhibición con material y objetos históricos que dan a conocer la importancia que tuvo el ferrocarril por más 60 años en la comuna. También cuenta con recopilación de antecedentes y material histórico del Balneario (Museo Pichilemu, 2020). Actualmente los municipios que formaban parte del trayecto del tren en conjunto con la empresa de ferrocarriles del estado (efe) se encuentran trabajando en un proyecto que recupere los espacios ligados a este trayecto. Uno de los hitos que contempla este proyecto es instalar frente la estación que hoy funciona como casa museo, un carro de pasajeros de modo de dar relevancia y mayor interés a esa zona (Ilustre municipalidad de Pichilemu, 2021).



Figura 5.17 Antigua estación de trenes (Plaza, 2013).

5.1.10 Tenencia de tierra

El humedal Petrel se encuentra ubicado en una zona de protección (según PRC) por la zona costera de la comuna, ni el cuerpo de agua ni el terreno en donde se encuentra es de propiedad privada, aunque si posee zonas o accesos al humedal que se encuentran en terreno privado, entre los cuales se encuentra la planta de tratamientos de aguas servidas (PTAS) de Essbio S.A y viviendas que se observaron en la visita al lugar, se desconoce si estas últimas están reguladas.

5.1.11 Uso actual de suelo

En el Plan Regulador Comunal (PRC) de Pichilemu, el humedal Petrel se encuentra en la Zona Protección 2: “Protección por interés y/o valor paisajístico”. Es decir que la zona está constituida por los terrenos en donde se presentan condiciones naturales, paisajísticas, de valor ecológico, que deben ser protegidas y resguardadas para mantener y potenciar el carácter turístico de las localidades de la comuna. Es por esto por lo que el uso de suelo permitido en el lugar es el comercio y esparcimiento a menor escala, siempre y cuando estos no afecten la imagen paisajística ni el sistema ecológico del lugar. Además, permite áreas recreativas, paseos peatonales, ciclovías y similares.

El humedal se encuentra delimitado al norponiente por la zona P1 “Protección del Borde Costero” y zona PPA “Preservación Patrimonio Arquitectónico”, por el poniente por la zona B1 “Equipamientos 1”, donde se permite el uso residencial y de servicios, y por el sur la zona R5 “Restricción por línea férrea”.

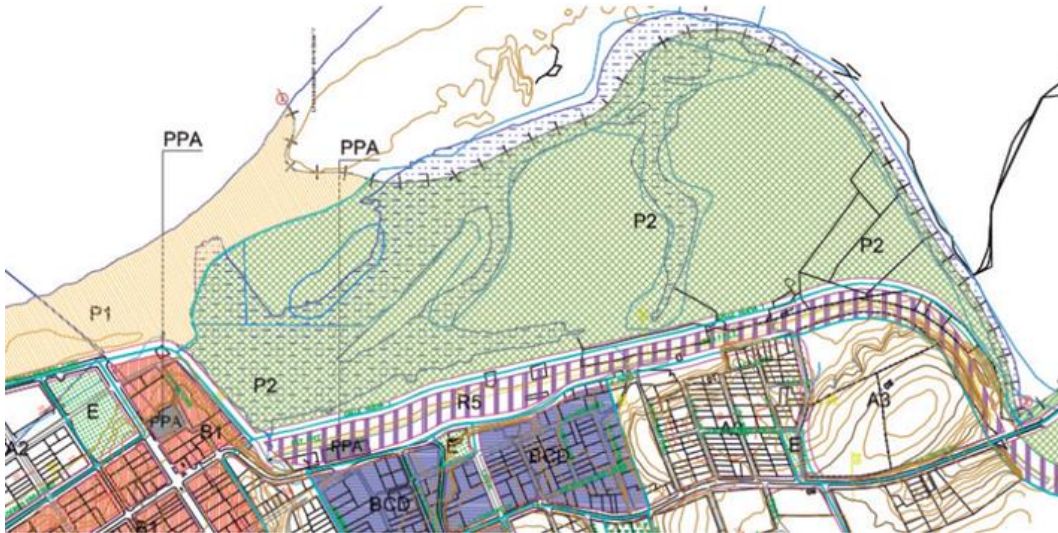


Figura 5.18 Zonas del PRC Pichilemu en el humedal Petrel (PRC en Molina, 2020).

Por otro lado, también se encuentra presente el instrumento de planificación territorial denominado Plan Regulador Intercomunal (PRI) borde costero de la región de O’Higgins, el cual regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de las comunas de Navidad, Litueche, Pichilemu y Paredones. Como se observa en la figura 5.19 el humedal Petrel se encuentra en la zona AR-2: “Área de riesgo de quebradas”, áreas definidas como potenciales en cuanto a fenómenos de remoción en masa, corresponden a aquellas áreas con riesgo de erosión, a territorios con pendientes superiores a 16°, principalmente a lomajes y laderas de esteros y quebradas, sin vegetación, utilizadas en cultivos y pastizales o abandonados, en que la remoción en masa de materiales se puede presentar como fenómenos de avalanchas, aluviones, aludes, derrumbes, deslizamientos, entre otros. Es por esto por lo que el uso de suelo permitido es de paseos peatonales, áreas verdes e infraestructura. En cuanto a las delimitaciones, la zona costera adyacente al humedal se encuentra determinada como AR-1: “Área de riesgo de borde costero”, por el suroeste con la zona ZUC: “Zona urbana consolidada” y ZE-2: “Zona de extensión urbana de segunda prioridad” y al por todo el lado este AR: “Área rural”, específicamente de actividades productivas.



Figura 5.19 PRI Costero O'Higgins (Elaboración propia).

Finalmente, también se encuentra la Zonificación del Borde Costero (ZBC) de la región de O'Higgins, el cual es un instrumento de ordenamiento territorial que busca la compatibilidad de diferentes actividades y usos del territorio de los espacios costeros, al mismo tiempo también considera los intereses actuales y futuros, minimizando los eventuales conflictos de uso, teniendo como horizonte temporal al año 2030. En este sentido, la ZBC se ha propuesto como metas u objetivos concretos:

- Resguardar los espacios de valor y fragilidad ambiental.
- Hacer uso sustentable de los recursos naturales.
- Favorecer el desarrollo de las actividades tradicionales del territorio.
- Releva la necesidad de mecanismos de accesos públicos y universales al borde costero.

Cabe señalar que si bien la ZBC se aprobó por el Consejo Regional (CORE) de O'Higgins durante diciembre de 2019, actualmente no se encuentra vigente debido a que debe ser aprobada por el Ministerio de Defensa Nacional mediante un decreto supremo (GORE O'Higgins, 2020).

5.1.12 Autoridad responsable del manejo

En la actualidad la Ilustre Municipalidad de Pichilemu en conjunto con el Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS) de la comuna se encuentran a cargo de las gestiones realizadas en humedal Petrel.

5.1.13 Factores adversos que afectan las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso de la tierra y el agua y proyectos de desarrollo

Es posible observar en el humedal un gran número de perturbaciones, que afectan las características ecológicas del sitio, dentro de las cuales pueden mencionarse:

1. Cabalgatas
2. Microbasurales
3. Pastoreo de ganado
4. Presencia de perros
5. Plantaciones agrícolas
6. Vehículos motorizados 4X4
7. Viviendas y otras construcciones
8. Introducción especies invasoras
9. Descargas de aguas servidas

5.1.14 Medidas de conservación adoptadas

La primera medida adoptada para la conservación del lugar es la instalación de la planta de tratamientos de aguas servidas en 2009, lo que mejoró considerablemente la calidad de agua de la zona, permitiendo que diversas especies silvestres la hicieran su hábitat permanente o temporal como en el caso de las aves migratorias.

Posteriormente en 2019 se conformó la mesa medioambiental de la comuna de Pichilemu, la cual está compuesta por representantes de la Municipalidad, Essbio, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Ministerio de Salud, Capitanía de puerto, Cedesus, Seremi de Medio Ambiente, mesa ambientalista de Cahuil, Consejo de la Sociedad Civil (COSOC), Junta de vecinos Pichilemu Centro y Unión comunal de Juntas de Vecinos de Pichilemu.

Sumado a lo anterior durante 2020 la Ilustre Municipalidad de Pichilemu implemento el programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos” para preservar estos ecosistemas, en primera instancia se enfoca en el

cuidado de Laguna Petrel en donde el programa contó con monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos, talleres online, cápsulas audiovisuales, obras de teatro online y un programa radial, creando así una cultura de preservación y cuidado a través de acciones educativas y comunicacionales. Para este año, en el decreto exento 2532 de la Ilustre Municipalidad de Pichilemu, sobre presupuesto municipal 2021, se contemplaron recursos para continuar con este programa.

Durante el mes de septiembre del 2020, la Seremi del Medio Ambiente O'Higgins, elaboró el expediente para postular al Humedal Petrel de Pichilemu y comenzar el camino para su reconocimiento como humedal urbano. El 02 de febrero del 2021, el Humedal de Petrel fue publicado en el Diario Oficial, como parte de los 33 humedales para ser declarados urbanos por parte del Ministerio de Medio Ambiente, lo cual incluyó un proceso de observaciones por parte de la ciudadanía (Ilustre Municipalidad de Pichilemu, 2021). Como conclusión de este proceso, el 11 de agosto de 2021 mediante una publicación en el diario oficial se oficializa el reconocimiento de Petrel como el primer humedal urbano de la región de O'Higgins.

5.1.15 Medidas de conservación propuestas, pero no implementadas

En 2016 se firmó el convenio de colaboración entre la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, la Ilustre Municipalidad de Pichilemu y la Asociación Territorios Solidarios para el desarrollo del proyecto Plan de Desarrollo estratégico (PDE) de Pichilemu. Este proyecto buscó proponer una estrategia de desarrollo sustentable a través de un plan de infraestructura verde.

Bajo este mismo convenio entre 2019-2020 Gonzalo Molina, estudiante de arquitectura de la Universidad de Chile se encontró desarrollando el proyecto arquitectónico "Parque Ecológico Humedal Petrel", el cual buscó amortiguar el impacto ambiental que generaría la construcción del nuevo acceso Pichilemu en el humedal. Como resultado presentó 2 propuestas, una a escala territorial correspondiente a un máster plan a partir de una zonificación que proteja y ponga valor a la naturalidad del borde e incentivando el turismo sustentable, y una a escala urbana en donde propone un espacio público en la zona norte de la comuna, transformándose este lugar en un nuevo acceso a Pichilemu, en un lugar estratégico para la biodiversidad y turismo sustentable (Molina, 2019-2020).

Respecto a esto, no se encontró información sobre si alguna de las propuestas fue tomada en consideración.

5.1.16 Actividades de investigación e infraestructura

En humedal Petrel se han realizado múltiples actividades de investigación e infraestructura, las cuales se presentan a continuación:

Diagnóstico y caracterización del estado trófico y batimétrico la laguna Petrel-DGA

Durante 2015 el Centro de Ecología Aplicada Ltda. bajo la Dirección General de Aguas (DGA) realizó una caracterización física, química y biológica del cuerpo de agua de laguna Petrel, en la que se observaron concentraciones elevadas de todos los nutrientes en ambas campañas y en todos los puntos de monitoreo, sobrepasando por mucho los niveles de hipereutrofia basado en la concentración de clorofila, fósforo y nitrógeno total. Asimismo, se cree que probablemente el efecto de las descargas de aguas servidas tratadas en las PTAS de Pichilemu sobre la carga de nutrientes, en conjunto con el régimen de apertura de la barra de desagüe en la zona litoral que genera el aumento del tiempo de retención del agua, producen la consecuente acumulación de los nutrientes a la escala observada. Además, la intrusión salina que ocurre dentro de la laguna incluso hasta la zona del afluente influye directamente sobre el proceso de eutroficación. Finalmente se propone monitorear la laguna durante el periodo de verano-otoño cada dos años.

Relación entre la calidad del agua y la distribución de la avifauna del humedal Petrel

Durante el periodo de mayo-agosto de 2017, estudiantes y profesores del Colegio Charly's School, realizaron monitoreos simultáneos de avifauna y calidad de agua en el humedal Petrel con la finalidad de investigar si existe una relación entre estos. Se concluye que el 75% del agua del humedal era de mala calidad y que esta no influía en la distribución de las aves, pero si en la presencia y ausencia de familias como la Anatidae y Rallidae. Además, la zona presenta altos valores de biodiversidad alcanzando un promedio de 0,92 en el Índice Simpson y 2,9 en el Índice de Shannon-Weaver.

Memorias de título- Universidad de Chile

Estudiantes de las carreras de ingeniería en recursos naturales, geografía y arquitectura de la Universidad de Chile, han realizado su trabajo de investigación para obtener su título profesional, en donde integran a la zona del humedal Petrel de manera directa o indirecta como parte de este, dentro de estas se encuentran:

1. Evaluación de la biodiversidad en los componentes de infraestructura verde en la ciudad de Pichilemu, Región Del Libertador General Bernardo O'Higgins (2017).
2. Valoración social de humedales del área urbana de la comuna de Pichilemu, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile (2018).
3. Modelo abreviado de planificación ecológica participativa para los humedales Bajel y Petrel, Pichilemu (2018).
4. Evaluación del estado ecológico y avifauna acuática de tres humedales en la comuna de Pichilemu, región del Libertador General Bernardo O'Higgins (2019).
5. Evaluación del estado ecológico y avifauna acuática de tres humedales en la comuna de Pichilemu, región del Libertador General Bernardo O'Higgins (2019).

Aves acuáticas en laguna Petrel (Región del Libertador Bernardo O'Higgins): abundancia y propuesta de conservación

Alumnos de la Facultad de Ciencias y Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Paisaje de la Universidad de Chile realizaron una investigación denominada "Aves acuáticas en laguna Petrel (Región del Libertador Bernardo O'Higgins): abundancia y propuesta de conservación". Este trabajo explora las poco conocidas variaciones estacionales de la avifauna residente y migratoria de laguna Petrel. Se realizaron censos mensuales de avifauna en 2014 y 2015, considerando un período cálido desde octubre a marzo y otro frío desde abril a septiembre. Además, las aves se clasificaron en Especies Residentes (rs) y Migratorias, siendo estas últimas subdivididas en Visitantes de Verano (VVs) y Visitantes de Invierno (VIs) (Mella-Romero et al., 2018). Durante 2018 fue publicada la investigación en el Boletín del Museo Nacional de Historia Natural.

“El humedal Petrel como espacio para conocer y valorar la avifauna de Pichilemu”

Bajo el programa Explora de CONICYT, profesores de ciencias naturales y estudiantes de media del Colegio Charly” s School de la comuna de Pichilemu realizaron un proyecto de investigación denominado “El humedal Petrel como espacio para conocer y valorar la avifauna de Pichilemu”, en esta investigación logran exponer la importancia del Humedal Petrel como punto importante de biodiversidad de aves, contextualizado en el desarrollo de un turismo sustentable. El trabajo realizó una estimación de la diversidad de avifauna, mediante monitoreos quincenales durante un año, determinándose 2 índices de diversidad: Simpson y Shannon–Wiener (Cornejo et al., 2018). Durante 2018 su investigación fue publicada en la revista brotes científicos, revista de investigaciones escolares.

Análisis de fitoplancton en muestras de agua

En diciembre de 2018, el Centro Eula de la Universidad de Concepción a cargo de la Dirección General de Aguas (DGA) publicó el informe de análisis de fitoplancton en muestras de aguas presentes en 11 ecosistemas continentales, dentro de los cuales se encuentra la laguna Petrel. Como resultado se identificaron 5 clases, 11 géneros y 16 especies componiendo la comunidad fitoplanctónica de Petrel (Centro Eula, 2018).

Informe de la Universidad de Concepción

En septiembre de 2019 la laguna registro una mortandad de cerca de 6000 pejerreyes, ante esto el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) solicitó a la Universidad de Concepción investigar la causa (Pladetur, 2021). El laboratorio de patología animal determinó finalmente que la causa probable de muerte correspondía a “depleción de oxígeno en el agua”, esto quiere decir que el oxígeno presente en el agua disminuyó considerablemente.

Oficio Ordinario 636 de 2019

El mismo año la secretaria regional ministerial de Salud de la región de O’Higgins realizó un muestreo de las aguas en la zona del Canal Arturo Prat, el análisis de las muestras arrojó que las aguas poseían elevados valores de contaminación de microorganismos patógenos de índole coliformes fecales, determinando que la zona es un foco de insalubridad (Pladetur, 2021).

Programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación sus humedales urbanos”

Bajo este programa se realizaron 3 investigaciones en el humedal Petrel:

1. Durante el periodo de junio-diciembre del año 2020 se tomaron muestras en 8 puntos y se analizaron diversos parámetros físicos-químicos como el pH, oxígeno disuelto, temperatura, conductividad eléctrica, entre otros.
2. Durante los 12 meses del 2020 se monitoreo la avifauna presente en el humedal.
3. Durante julio-diciembre 2020 se realizó una caracterización botánica y etnobotánica de flora nativa e introducida del humedal Petrel, estación húmeda de invierno.

Todos estos informes se encuentran a libre disposición en el sitio web del Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS) de la comuna de Pichilemu.

Infraestructura

En cuanto a la infraestructura, el 12 de febrero de 2021 se inauguró la primera etapa de “Ruta Petrel”, como parte de este programa se implementó una pasarela desde el puente hasta las cabellerizas. Esta pasarela incluye señalética con información en español, mapuzungun e inglés sobre la importancia de los humedales y la necesidad de resguardarlos. Además, en la entrada del humedal por el sector de las caballerizas se encuentra un tótem de Humelab, el cual posee un código QR que permite conectar con la aplicación y presenta los principales beneficios y amenazas de los humedales. Otro elemento identificado es una cerca que se encuentra por la zona costera del humedal, resguardando gran parte de este.



Figura 5.20 Inicio Pasarela Humedal Petrel (Ilustre Municipalidad de Pichilemu, 2021).



Figura 5.21 Tótem humelab (Propia).



Figura 5.22 Cerca en humedal Petrel (Propia).

5.1.17 Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público que se relacionen con un beneficio del sitio

Se lograron identificar múltiples actividades de comunicación, educación y concientización ambiental, tanto como para la comunidad escolar de la comuna como para la sociedad en general, dentro de estas se encuentran:

Comunidad escolar

Anteriormente se mencionaron trabajos de investigación realizados por estudiantes y docentes de colegios de la comuna de Pichilemu, estos representan una instancia esencial del aprendizaje y concientización para las generaciones futuras. Sumado a esta instancia también se lograron identificar otras como que en la asignatura de historia bajo la unidad “Derecho y participación” estudiantes de quinto básico del Colegio Charly's school como proyecto final analizaron y dieron solución a problemas locales como la contaminación en humedal Petrel. Las actividades recurrentes antes de la pandemia que se realizaban en la zona eran las visitas guiadas, realización de talleres y limpiezas de la comunidad escolar en la zona del humedal Petrel.

Seminario Internacional de Humedales Costeros de Pichilemu: Ciencia, Arte y Turismo Sustentable

A finales de noviembre de 2020 el Centro de desarrollo sustentable (CEDESUS) realizó un seminario durante 4 días en el cual invitó a la comunidad en general a conectar con expertos en las ciencias, turismo sustentable, arte local, música, entre otros saberes para aprender y conocer sobre los humedales de una manera lúdica y entretenida. En este se abordaron las siguientes temáticas:

- Conociendo los humedales costeros y su importancia
- Iniciativas de manejo y restauración de humedales
- Visión sociocultural de los humedales
- Los humedales costeros y su conexión al mar

Esta actividad también contaba con una sala virtual de arte.

Ruta Petrel: Viva La Biodiversidad

Es una iniciativa perteneciente al Programa Comunitario “Comunidad Sensibilizada Contribuye a la Recuperación de sus Humedales Urbanos” de la Dirección de Desarrollo Comunitario de la Municipalidad de Pichilemu. Este proyecto que se encuentra actualmente activo busca desarrollar actividades orientadas a la generación de una conciencia ambiental y cultural, tanto en los habitantes y residentes, como en los visitantes de Pichilemu. Esto es implementado a través de 4 programas:

- Escucha La Biodiversidad: Programa Radial - Podcast
- Observa La Biodiversidad: Serie cápsulas audiovisuales.
- Contempla La Biodiversidad: Serie cápsulas teatrales
- Absorbe La Biodiversidad: Serie de talleres de arte y ciencia.

Es posible encontrar todas estas actividades en el Facebook “Ruta Petrel Viva La Biodiversidad”.

Visitas guiadas

El equipo de CEDESUS realiza recurrentemente visitas guiadas por el humedal Petrel durante celebraciones como el día internacional de la madre tierra, día de los humedales, día del patrimonio, entre otros.

Humelab – Los humedales como laboratorios socio-ecológicos

Es un espacio de difusión científica, educación activa, estudio de humedales urbanos y apropiación territorial local orientado a toda la comunidad, pero especialmente a adolescentes e instituciones dedicadas a la educación (humelab, 2019). Una de las plataformas en donde se desarrolla es una aplicación para celulares, en la cual se presenta la comuna de Pichilemu, específicamente el humedal Petrel en donde se encuentra un tótem (ver figura 5.21), esta plataforma interactiva entrega puntos y medallas a las/los usuarias/os en la medida que avanzan en la exploración, conocimiento y cuidado de estos reservorios de biodiversidad. Además, entre sus secciones la aplicación contiene la “Cucapedia”, la que presenta flora, fauna, amenazas, beneficios y los tipos de humedales mediante lenguaje simple, didáctico y accesible.



Figura 5.23 Estudiantes de primero y segundo básico del Colegio Divino Maestro de visita en el humedal Petrel (Sociedad Anónima, 2015).



Figura 5.24 Visita guiada al humedal Petrel en el día del patrimonio (Centro Cultural Agustín Ross, 2021).

5.1.18 Actividades turísticas y recreativas

Las actividades turísticas y recreativas asociadas al humedal Petrel son diversas. Al encontrarse inserto en la zona costera de la comuna, a él se encuentra asociado el denominado “turismo costero” este hace referencia a una amplia gama de actividades recreativas como el tomar sol, bañarse en la playa, realizar surf, de hecho, la comuna de Pichilemu es catalogada como la capital mundial de surf.

Por otro lado, en el borde del humedal se realiza deporte, actividad estrechamente conectada en el lugar, principalmente debido a que las personas corren por el borde del humedal solos o con sus mascotas. En la zona también se realizan cabalgatas, las cuales recorren principalmente el sector de las dunas, donde también se han identificado la presencia de vehículos motorizados. Aledaño al humedal y al inicio de la denominada “Ruta Petrel” se encuentra el Museo Pichilemu (ex estación de trenes de Pichilemu) que fue descrito anteriormente. Finalmente, con el transcurso de los años las actividades de observación y contemplación de la naturaleza han ido en aumento en la comuna, dentro de estas destaca la observación de aves o birdwatching (Pladetur, 2021).

5.1.19 Jurisdicción

Según lo dispuesto en el artículo 595 del código civil “*Todas las aguas son bienes nacionales de uso público*” sin embargo el mismo código permite otorgarles a particulares derecho de aprovechamiento de ellas. A partir de información presente en el Ministerio de Obras Públicas (MOP) se obtuvieron los derechos de aprovechamiento de agua registrados en la Dirección General de Aguas (DGA) de la Región de O’Higgins, relacionado con el sector del área de estudio, estos se muestran en la figura 5.25.

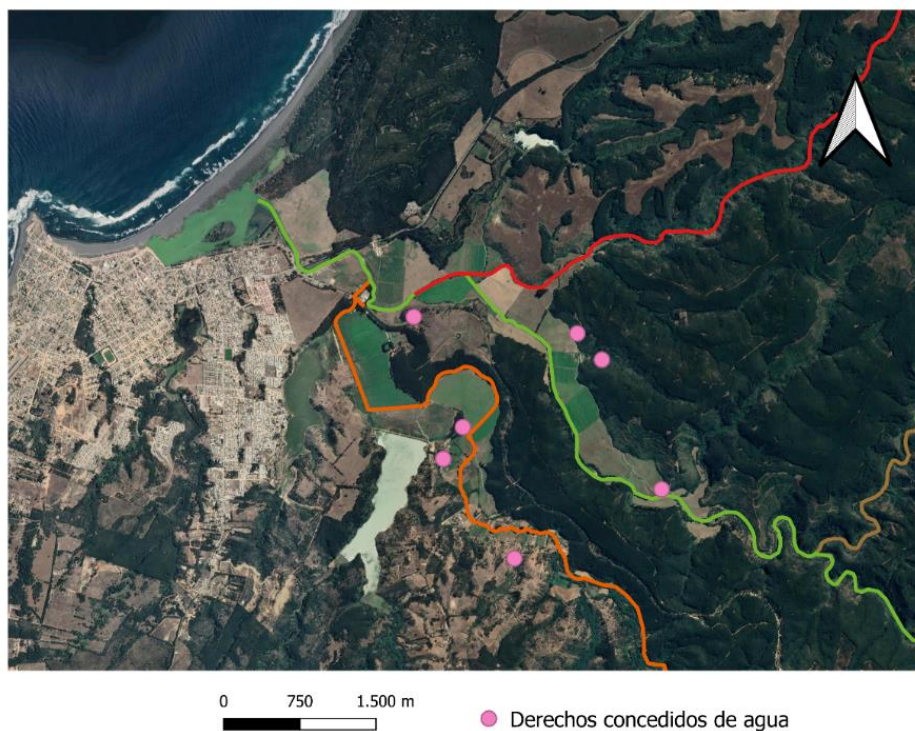


Figura 5.25 Derechos concedidos de agua (Elaboración propia).

5.2 Evaluación y definición de objetivos estratégicos

En la presente sección se evaluará la importancia de las principales características ecológicas y socioculturales descritas anteriormente, este proceso comienza con un análisis ecológico del humedal para luego realizar uno sociocultural.

5.2.1 Análisis ecológico

5.2.1.1 Tamaño

Los humedales de la región de O'Higgins poseen tamaños bien variados por lo que no es posible realizar una comparativa específica respecto a esto. Sin embargo, es posible observar que existen humedales de mayor superficie como el Humedal Cáhuil que tiene una extensión de 284,06 hectáreas y que alberga 63 especies de aves, lo cual equivale a menos de la mitad de las aves que alberga Petrel.

Por otro lado, como se puede observar en la figura 5.26, al comparar imágenes mediante Google Earth Pro del humedal Petrel en diciembre del año 2004 y enero 2021, es posible observar como el cuerpo de agua ha ido cubriendo parte del terreno hacia la zona costera, además de formar una isla al centro de la laguna. Según la fotografía, parece ser que el tamaño del humedal no ha disminuido a través del tiempo, lo que podría ser un buen indicio para la conservación del lugar.



Figura 5.26 Cambio del humedal Petrel en 2004 y 2021 (Elaboración propia).

5.2.1.2 Diversidad biológica

Los humedales generalmente sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas. Asimismo, dada su alta productividad, pueden albergar poblaciones muy numerosas (CONAF, 2014).

El área de estudio se caracteriza por poseer vegetación con una alta tolerancia a los suelos salinos y/o adaptarse a suelo en condición de anegamiento (inundados). Actualmente la vegetación de la zona es utilizada por la fauna como alimento, refugio y sitio de nidificación. Pero también tiene otros usos como ornamentales, medicinales y gastronómicos, entre otros.

De las 102 especies identificadas en la zona, 31 especies equivalente al 29,8 %, son nativas de Chile, el 70,2 % restante son introducidas. De las especies introducidas se detecta que alrededor del 92 % provienen de la cuenca del Mediterráneo y Eurasia (Europa, Asia, África y Oceanía) (Arancibia, 2020). Lo mencionado se observa en las figuras 5.44 y 5.45.

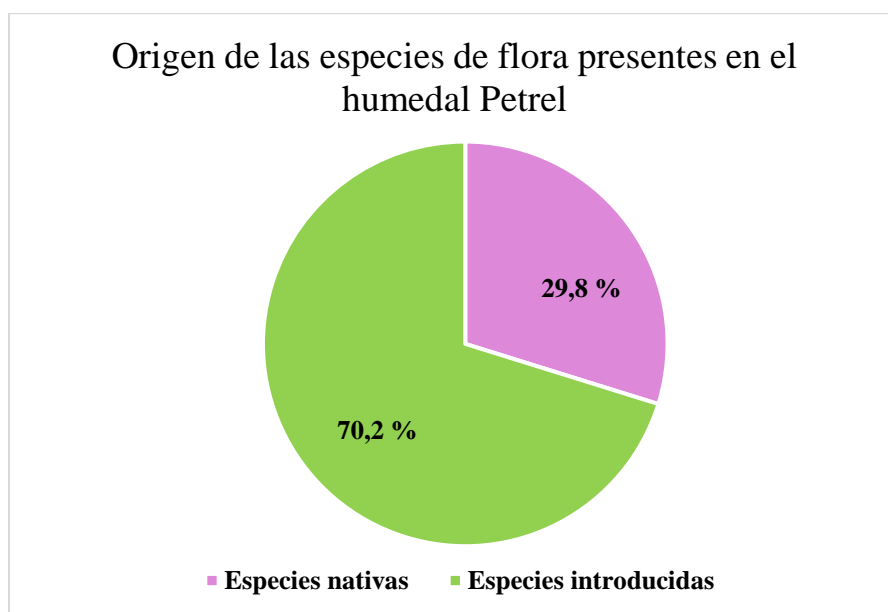


Figura 5.27 Origen de las especies de flora presentes en el humedal Petrel (Elaboración propia).

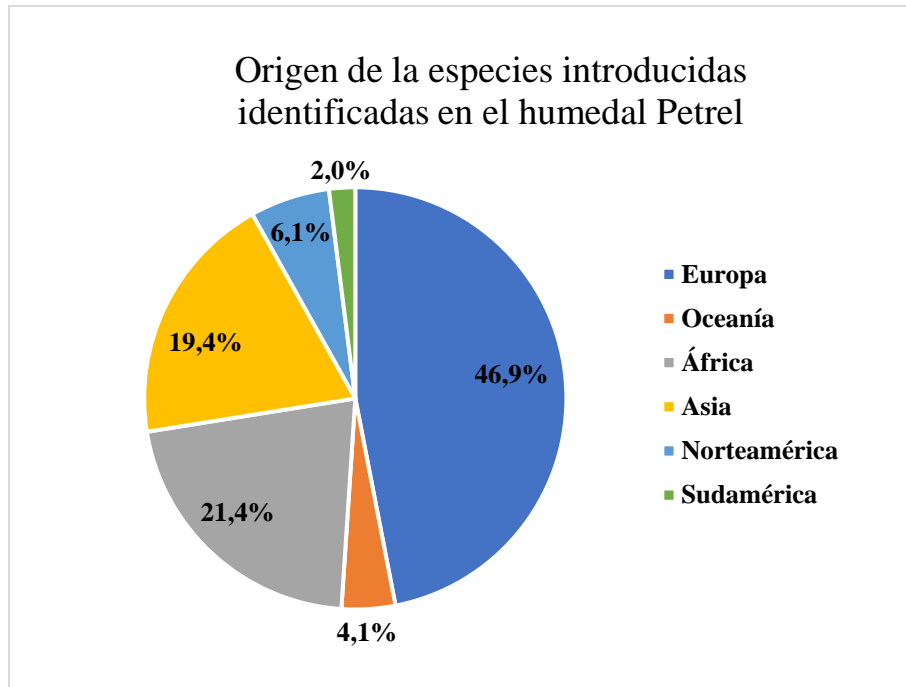


Figura 5.28 Origen de las especies introducidas identificadas en el humedal Petrel (Modificada de Arancibia, 2020).

En cuanto al estado de conservación, todas las especies nativas se encuentran catalogadas como preocupación menor (LC) o fuera de peligro (FP). No obstante, en el humedal se encuentran especies muy agresivas, en donde su uso no es recomendable para zonas costeras ni áreas verdes comunales ya que son especies con un alto potencial invasor que por lo general desplazan a las especies nativas presentes en la zona, entre estas se encuentran, *Lupinus arboreus* (Lupino), *Croscomia x crocosmiflora* (Ballica), *Rubus ulmifolius* (Zarzamora), *Eschscholzia californica* (Dedal de oro) y *Rumex acetosella* (Vinagrillo).

Es importante destacar que en la zona se encuentran recursos nativos de importancia ecológica como el *Baccharis macraei* (Vautro), arbusto que además de detener la duna, forma densos matorrales que sirven de refugio a la fauna, ayudando además a detener el viento (Fundación cosmos, 2021). *Lupinus microcarpus* (Hierba del traro) que es capaz de absorber el arsénico de la tierra y acumularlo en las hojas de sus flores hasta que estas caen al suelo, devolviendo el nitrógeno en la tierra (Usach, 2011). También podemos encontrar la *Carpobrotus chilensis* (Doca), esta especie cubre los suelos arenosos, estabilizándolos al tiempo que incorporan materia orgánica a través de sus hojas y ramas secas, todo lo cual favorece la llegada de otras plantas a las playas y dunas que puedan ser más exigentes con las condiciones del suelo (Salgado, 2018).



Figura 5.29 *Lupinus microcarpus* (Arancibia, 2020).

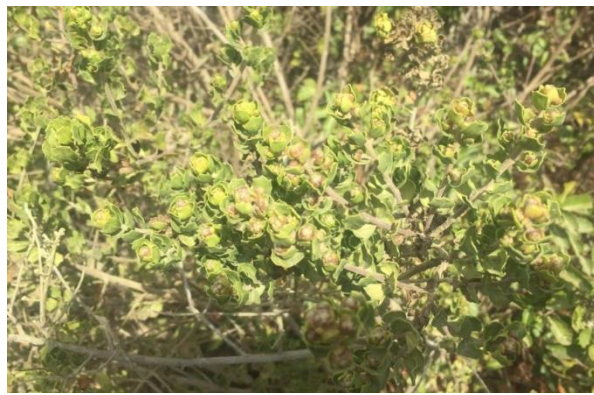


Figura 5.30 *Baccharis macraei* (FlorayfaunadePichilemu, 2021).



Figura 5.31 *Carpobrotus chilensis* (FlorayfaunadePichilemu, 2021).

Las 154 especies de fauna identificadas en el área de estudio se concentra en vertebrados, como se puede observar en la figura 5.27 el 95% de estas corresponden a especies nativas, 2% a especies endémicas correspondientes a *Asthenes humicola* (Canastero), *Scytalopus fuscus* (Churrin del norte) y *Cinclodes nigrofumosus* (Churrete costero). El 3% restante corresponde a especies introducidas, en donde la *Columba livia* (Paloma), es considerada perjudicial o dañina por el reglamento de caza, por lo que se permite su caza o captura durante todo el año, en todo el territorio nacional.

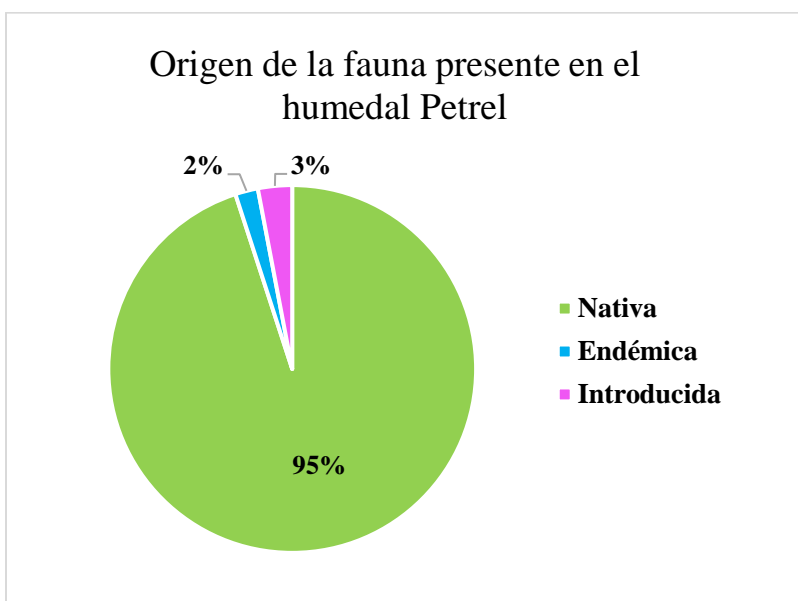


Figura 5.32 Origen de la fauna presente en el humedal Petrel (Elaboración propia).

La clasificación de una especie en algún estado de conservación debe ser entendida como una alerta que estimule el desarrollo de planes y programas de conservación, que permita su incorporación en programas de educación, que estimule el financiamiento de investigación sobre ella y su hábitat, así como también para su consideración en el desarrollo de planificación territorial y de inversión, entre otros (MMA, 2021).

Ante esto, 102 de las especies se encuentran bajo algún criterio presente en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) vigente, como es posible observar en la figura 5.28, el 87% de las especies (correspondiente a 88) se encuentran en estado de conservación preocupación menor (LC), hay un 2% de especies (correspondientes a 2) que se encuentran vulnerables (VU), que son especies que están enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre, otro 2% se encuentra en peligro (EN), por lo que se considera que se está

enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre y finalmente el 9% restante se encuentra casi amenazada (NT) .

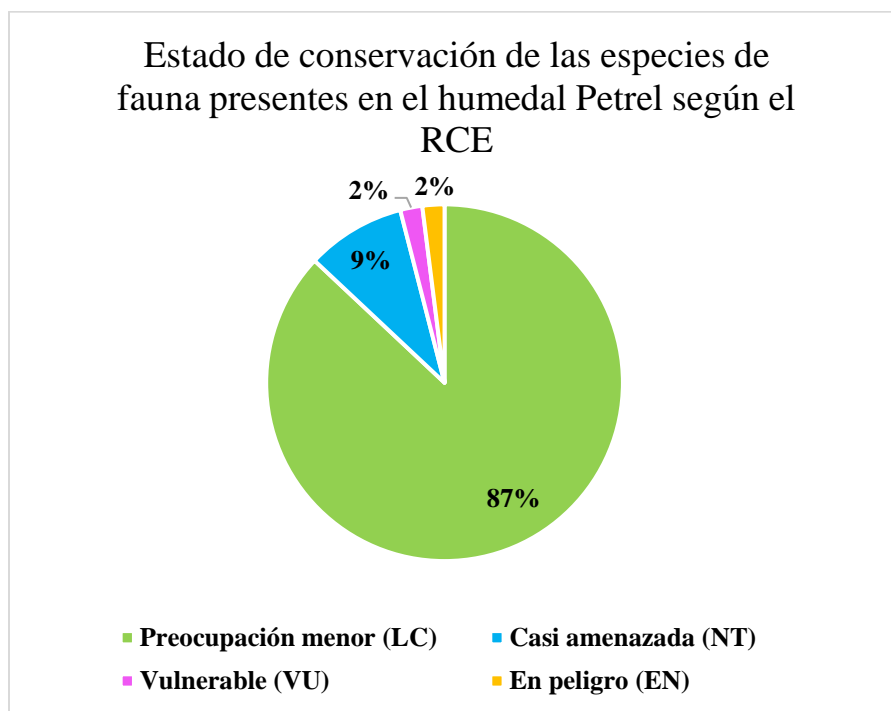


Figura 5.33 Estados de conservación de las especies de fauna del humedal Petrel según el RCE (Elaboración propia).

Por otro lado, 120 de las especies se encuentran protegidas por el artículo 3° de la ley de caza, prohibiendo en todo el territorio nacional su caza o captura, como podemos observar en la figura 5.29, el 31 % se encuentra catalogada como que posee densidades poblaciones reducidas, 45 % son beneficiosas para la actividad silvoagropecuarias y 24 % son beneficiosas para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Al mismo tiempo, 20 de las especies se encuentra catalogada bajo algún criterio de protección en la zona central, como es posible observar en la figura 5.30, se identificó que el 35 % de estas son especies raras, estas se definen por la ley de caza como “*especies de la fauna silvestre cuyas poblaciones, ya sea por tener una distribución geográfica muy restringida por encontrarse en los últimos estadios de su proceso de extinción natural, son y han sido escasas desde tiempos inmemoriales*”. Otro 35 % equivalente a 7 especies, se encuentran en estado de conservación vulnerable ya sea por ser objetivo de caza, captura intensiva o porque su existencia está asociada a hábitats naturales específicos y estos están siendo alterados.

También se identificaron 3 especies en peligro de extinción, las cuales corresponden a especies de fauna altamente amenazadas que pudiesen desaparecer a corto o mediano plazo.

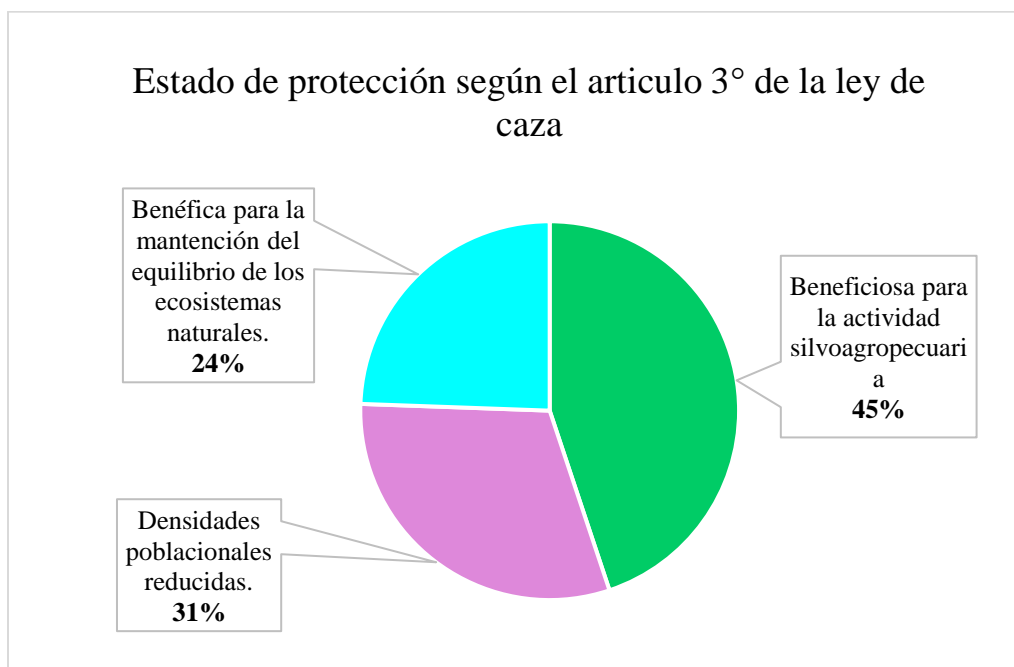


Figura 5.34 Estado de protección según el artículo 3° de la ley de caza (Elaboración propia).

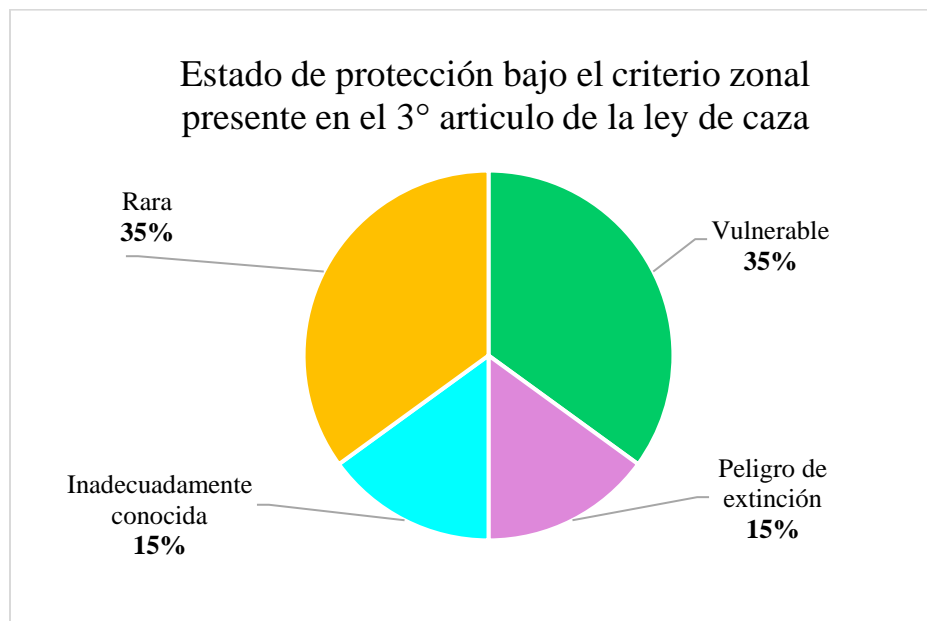








Figura 5.35 Estado de protección bajo el criterio zonal presente en el artículo 3° de la ley de caza (Elaboración propia).

A continuación, en la tabla 5.6 se presentan las especies con problemas de conservación.




Tabla 5.6 Especies con problemas de conservación (Elaboración propia).

Especies	Descripción	Imagen
<p><i>Phoenicopterus chilensis</i> (Flamenco chileno)</p>	<p>Especie nativa que migra a la zona durante verano, se encuentra casi amenazada y es declarada según la ley de caza como una especie rara para la zona central de Chile. Amenaza: recolección de huevos, su caza y la degradación de su hábitat (ROC, 2019).</p>	 <p>Figura 5.36 <i>Phoenicopterus chilensis</i> (Albatross, 2021).</p>
<p><i>Nycticryphes semicollaris</i> (Becacina pintada)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en peligro, enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre. Amenaza: desecación de los sitios donde cría y la presencia de ganado permanente en su hábitat (ROC, 2019).</p>	 <p>Figura 5.37 <i>Nycticryphes semicollaris</i> (Quental, 2018).</p>
<p><i>Leuciphaeus modestus</i> (Gaviota garuma)</p>	<p>Especie nativa que migra durante verano desde el norte de Chile, se encuentra en estado de conservación vulnerable y es declarada según la ley de caza como una especie rara para la zona central de Chile. Amenaza: instalación de proyectos mineros y energéticos puede afectar su reproducción (ROC, 2018), sin embargo, la comuna de Pichilemu no posee estos tipos de proyecto en o cercanos a la zona.</p>	 <p>Figura 5.38 <i>Leuciphaeus modestus</i> (Tassara, 2013).</p>

Continuación Tabla 5.6 Especies con problemas de conservación (Elaboración propia).

<p><i>Charadrius alexandrinus</i> (Chorlo nevado)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación vulnerable, lo que significa que se considera que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre.</p> <p>Amenaza: actividad humana en playas y dunas, así como por la presencia de perros y ganado (ROC, 2018).</p>	 <p>Figura 5.39 <i>Charadrius alexandrinus</i> (Cáceres, 2020).</p>
<p><i>Calidris canutus</i> (Playero ártico)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en peligro, enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.</p> <p>Amenaza: destrucción de hábitat en sitios relevantes a lo largo de su migración (ROC, 2019).</p>	 <p>Figura 5.40 <i>Calidris canutus</i> (Sullivan, 2015).</p>
<p><i>Plegadis chihi</i> (Cuervo de pantano)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación de casi amenazada según la RCE. Además, según la ley de caza para la zona central se encuentra en peligro de extinción.</p> <p>Amenaza: destrucción y desaparición de ambientes húmedos (ROC, 2021).</p>	 <p>Figura 5.41 <i>Plegadis chihi</i> (Gutiérrez, 2021).</p>

Continuación Tabla 5.6 Especies con problemas de conservación (Elaboración propia).

<p><i>Thalasseus elegans</i> (Gaviotín elegante)</p>	<p>Especie nativa que migra durante verano desde el hemisferio norte, se encuentra en estado de conservación casi amenazada.</p> <p>Amenaza: la reducida cantidad de sitios reproductivos que posee hace que la población sea susceptible a pequeños cambios en el ambiente. Además, sus sitios de descanso en Chile presentan un fuerte impacto de los veraneantes, incluyendo peatones, y peatones con perros (ROC, 2020)</p>	 <p>Figura 5.42 <i>Thalasseus elegans</i> (Davies, 2020).</p>
<p><i>Larosterna inca</i> (Gaviotín monja)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación de casi amenazada según la RCE.</p> <p>Amenaza: relacionada con la sobreexplotación de la anchoveta en Chile y Perú (actividad que no ocurre en el área de estudio), y con la depredación de ratas sobre los pichones de la especie (ROC, 2019).</p>	 <p>Figura 5.43 <i>Larosterna inca</i> (Tassara, 2013).</p>
<p><i>Pelecanus thagus</i> (Pelicano)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación de casi amenazada según la RCE.</p> <p>Amenaza: fenómeno del niño y disminución de alimentos por la sobrepesca (ROC, 2018).</p>	 <p>Figura 5.44 <i>Pelecanus thagus</i> (Bree, 2012).</p>

Continuación Tabla 5.6 Especies con problemas de conservación (Elaboración propia).

<p><i>Poikilocarbo gaimardi</i> (Lile)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación de casi amenazada según la RCE.</p> <p>Amenaza: fenómeno del niño y disminución de alimentos por la sobrepesca (ROC, 2018).</p>	 <p>Figura 5.45 <i>Poikilocarbo gaimardi</i> (Madariaga, 2011).</p>
<p><i>Netta peposaca</i> (Pato negro)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación de casi amenazada según la RCE.</p> <p>Amenaza: puede verse afectada por la contaminación del cuerpo de agua, caza, ataque de perros, entre otros (Centro de gestión ambiental-FAVET, 2018)</p>	 <p>Figura 5.46 <i>Netta peposaca</i> (Kelling, 2016).</p>
<p><i>Ardenna grisea</i> (Fardela negra)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación de casi amenazada según la RCE.</p> <p>Amenaza: su disminución se asocia al impacto de la pesca, recolección de las crías y posiblemente al cambio climático (Tassara, 2013).</p>	 <p>Figura 5.47 <i>Ardenna grisea</i> (Steward, 2019).</p>
<p><i>Pleurodema thaul</i> (sapito 4 ojos)</p>	<p>Especie nativa que se encuentra en estado de conservación de casi amenazada según la RCE y vulnerable en la zona central según la ley de caza.</p> <p>Amenaza: cambios en el uso de hábitat y la contaminación del cuerpo de agua (MMA, 2021).</p>	 <p>Figura 5.48 <i>Pleurodema thaul</i> (Saavedra, s.f).</p>

En Chile, el grupo de vertebrados terrestres de mayor riqueza específica son las aves. En el humedal Petrel se identificaron 145 especies, cantidad que corresponde al 33% de las aves presentes en el país. Asimismo, la plataforma eBird indica respecto a la cantidad de especies registradas que el humedal Petrel se encontraría en primer lugar en relación con la región de O'Higgins y en onceavo lugar a nivel nacional. Por otro lado, de las especies, 82 se encuentran asociadas directamente a ambientes acuáticos y el resto a otros ambientes, esto representa la presencia de 62% de las aves acuáticas que habitan en Chile (Victoriano et al., 2006). Estos valores son elevados considerando que el humedal Petrel no supera las 50 hectáreas de extensión.

Como vimos en la sección 5.1.7.2 la mayor riqueza y abundancia de aves, se concentran en el periodo cálido, este patrón ha sido estudiado en los humedales de la zona central y se han determinado dos posibles causas, la primera es el fenómeno “Dispersión local en Periodo Cálido”, el cual indica que es muy probable que las especies residentes que se concentran en estuarios y lagunas costeras provengan de humedales de baja extensión del valle central y latitudes menores, en el que una gran porción de estos humedales durante el periodo cálido se seca, generando escases de agua, disminución de alimento y sitios de refugio, por lo que se ven obligados a desplazarse a otros sitios (González et al., 2011; Estades et al., 2012). La segunda posibilidad hace referencia a las especies migratorias, en donde la mayoría son visitantes boreales de verano, las cuales se concentran en grandes cantidades en las costas y humedales costeros de la franja litoral de Chile (Tala, 2006).

En la misma sección se indica que la concentración de aves se encuentra en el quinto y sexto punto de muestreo, esto nos podrían evidenciar que en esas zonas existen mejores condiciones de hábitat, dado que las aves son buenas bioindicadoras de la calidad ambiental (López-Lanus & Blanco, 2005). De hecho, estos sectores han sido descritos como zonas prioritarias de conservación debido entre otros factores, a la alta abundancia de vegetación nativa (Arancibia, 2020). Por lo que debería ser considerada como una zona de relevancia ecológica para la conservación de Petrel.

Las migraciones de las aves corresponden a desplazamientos periódicos, regulares y predecibles en el tiempo y espacio. Éstos pueden ser de la población completa o de una parte de ella, y se realizan entre un sitio y otro; después de un tiempo, vuelven a su lugar original.

Estos desplazamientos se repiten cíclicamente (Tala, 2006). En general los ambientes costeros son, los más ricos y diversos en términos de abundancia, como también en número de especies migratorias que concentran (Allendes & Miranda, 2021).

En el humedal Petrel se identificaron 23 aves migratorias, de las cuales 13 provienen del hemisferio norte, 2 de la zona norte de Chile, 3 de la Zona tropical de América, 3 del Extremo Sur-Patagónico y 2 de las cuales no se tiene claridad de su ruta migratoria. Este es un valor elevado pues para Chile se registra un total de 72 especies migratorias Boreales y Australes, por lo cual en el humedal Petrel se ha observado a la fecha el 31,9 % del total registrado para nuestro país. Valor considerable si lo comparamos con otros humedales costeros, por ejemplo, a la Laguna Conchalí, declarada Santuario de la naturaleza y sitio Ramsar la visitan 18 especies migratorias.

A continuación, en la tabla 5.7 se presentan las aves migratorias, especificando desde donde migran y su estatus de residencia es decir si son visitantes de invierno (VI) o visitantes de verano (VV).

Tabla 5.7 Especies migratorias en humedal Petrel (Allendes & Miranda, 2021).

N°	Nombre común	Nombre científico	Zona de migración	Estatus de residencia
1	Gaviotín boreal	<i>Sterna hirundo</i>	Hemisferio Norte	VV
2	Gaviotín elegante	<i>Thalasseus elegans</i>	Hemisferio Norte	VV
3	Gaviota de Franklin	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Hemisferio Norte	VV
4	Pato de alas azules	<i>Spatula discors</i>	Hemisferio Norte	VV
5	Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	Hemisferio Norte	VV
6	Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	Hemisferio Norte	VV
7	Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	Hemisferio Norte	VV
8	Playero de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	Hemisferio Norte	VV
9	Playero vuelvepedras	<i>Arenaria interpres</i>	Hemisferio Norte	VV
10	Pollito de mar rojizo	<i>Phalaropus fulicarius</i>	Hemisferio Norte	VV
11	Pollito de mar tricolor	<i>Phalaropus tricolor</i>	Hemisferio Norte	VV
12	Zarapito	<i>Numenius phaeopus</i>	Hemisferio Norte	VV
13	Zarapito pico recto	<i>Limosa haemastica</i>	Hemisferio Norte	VV
14	Gaviota garuma	<i>Leucophaeus modestus</i>	Norte de Chile	VV
15	Golondrina dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Norte de Chile	VV
16	Fío-fío	<i>Elaenia albiceps</i>	Zona tropical de América	VV
17	Rayador	<i>Rynchops niger</i>	Zona tropical de América	VV
18	Run-run	<i>Hymenops perspicillata</i>	Zona tropical de América	VV
19	Chorlo chileno	<i>Charadrius modestus</i>	Extremo Sur-Patagónica	VI
20	Chorlo doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>	Extremo Sur-Patagónica	VI
21	Picaflor chico	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Extremo Sur-Patagónica	VI
22	Flamenco chileno	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Sin claridad	VV
23	Picaflor gigante	<i>Patagona gigas</i>	Sin claridad	VI

5.2.1.2 Naturalidad

Humedal Petrel es un ecosistema que desde hace varias décadas se encuentra altamente influenciado por el desarrollo de actividades humanas, dentro de estas destacan las descargas de aguas servidas, generación de microbasurales y la instalación de viviendas y otras construcciones aledañas. Estas y otras actividades han generado diversas perturbaciones físicas, químicas y biológicas en la zona.

La revisión bibliográfica realizada señala que antiguamente la laguna era un reconocido balneario y centro de recreación social para la comunidad, actividades que desaparecieron debido al periodo de deterioro ambiental que sufrió el humedal. Sumado a esto, la desaparición de la estación de trenes trajo consigo un aumento en las construcciones principalmente de viviendas cercanas e inclusive al borde del humedal, situación que no solo provoco la remoción de vegetación, cambios de uso de suelo, entre otros, sino que también cambió drásticamente la visualización del paisaje natural.

Por otro lado, un indicador que nos permitirá evaluar la naturalidad de humedal Petrel en base al estado óptimo, es comparar los parámetros descritos anteriormente en la sección 5.1.6 con la legislación vigente.

Los valores del oxígeno disuelto se comparan con los requisitos para aguas destinadas a vida acuáticas presentes en la norma chilena 1333. En la tabla 5.8 se observan los valores mensuales (periodo junio-diciembre 2020) del OD (mg/l) en cada punto de muestreo, en donde el color rojo indica el no cumplimiento de la norma.

Tabla 5.8 Comparación de los valores de oxígeno disuelto mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos para aguas destinadas a vida acuática presentes en la norma chilena 1333 en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Meses	Punto de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Junio	5,7	6,67	3,93	5,75	8,81	9,3	7,91	5,93
Julio	7,22	10,4	8,13	11,8	11,7	11,6	11,6	11,5
Agosto	5,87	10,28	15,38	15,2	9,44	8,34	9,61	8,41
Septiembre	20,78	15,29	20,3	13,85	13,78	12,95	13,75	13,62
Octubre	11,85	9,67	11,5	10,07	11,05	8,54	9,38	9,08
Noviembre	18,83	14,99	8,03	17,65	13,65	8,71	6,06	9,78
Diciembre	1,19	3,48	0,33	5,84	3,82	0,32	0,64	0,22

Como es posible observar durante el periodo de junio-noviembre se cumple el requisito de oxígeno disuelto para la vida de los organismos acuáticos. Sin embargo, durante el mes de diciembre, se presentan resultados alarmantes debido a que cuando los niveles de oxígeno disuelto caen bajo 5 mg/l la vida acuática corre riesgo y al llegar a niveles menores a 2 mg/l los peces y muchos de los invertebrados sufrirán grandes mortalidades, al punto de alcanzar un cuerpo de agua con anoxia. Estos niveles pueden disminuir debido al crecimiento descontrolado de algas y plantas acuáticas y a la alta concentración de materia orgánica (Abarca, 2007).

Los valores de pH se comparan con los requisitos para aguas destinadas a vida acuática y recreación con contacto directos presentes en las normas chilena 1333. En las tablas 5.9 y 5.10 se observan los valores de pH mensuales (periodo junio 2020-diciembre 2020) en cada punto de muestro, en donde el color rojo indica el no cumplimiento de la norma.

Tabla 5.9 Comparación de los valores de pH mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos para aguas destinadas a vida acuática presentes en la norma chilena 1333 en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Meses	Punto de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Junio	7,32	7,86	7,07	7,64	8,87	8,81	8,84	8,6
Julio	6,68	6,69	6,92	7,92	7,83	7,46	7,75	7,45
Agosto	7,41	8,05	8,03	8,31	8,13	7,84	8	8,07
Septiembre	9,72	9,57	9,86	9,88	10	10,08	10,13	10,16
Octubre	8,83	8,92	8,86	8,79	9,27	8,98	8,86	8,97
Noviembre	9,39	9,65	8,79	9,97	10,2	9,8	9,56	9,78
Diciembre	8,39	8,6	8,74	8,67	8,74	8,06	8,13	7,47

Tabla 5.10 Comparación de los valores de pH mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos para aguas con contacto directo presentes en la norma chilena 1333 en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Meses	Punto de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Junio	7,32	7,86	7,07	7,64	8,87	8,81	8,84	8,6
Julio	6,68	6,69	6,92	7,92	7,83	7,46	7,75	7,45
Agosto	7,41	8,05	8,03	8,31	8,13	7,84	8	8,07
Septiembre	9,72	9,57	9,86	9,88	10	10,08	10,13	10,16
Octubre	8,83	8,92	8,86	8,79	9,27	8,98	8,86	8,97
Noviembre	9,39	9,65	8,79	9,97	10,2	9,8	9,56	9,78
Diciembre	8,39	8,6	8,74	8,67	8,74	8,06	8,13	7,47

Como se muestra en la tabla 5.9 los niveles de pH son apropiados para las aguas destinadas a la vida acuática, exceptuando los meses de septiembre y noviembre en donde sobrepasan la norma. En cuanto al uso recreacional de agua con contacto directo, como se observa en la tabla 5.10 desde septiembre las mediciones no cumplen con la norma. No obstante, Abarca

(2007) indica que valores alcalinos son normales en agua salobres, situación que se dio cuando el agua del mar y la laguna se mezclaron durante agosto debido a la apertura de la desembocadura de Petrel. Por lo tanto, el aumento en los niveles de pH que se observan desde septiembre se explica por esta situación, además que organismos como moluscos o bivalvos (los cuales ingresaron con la apertura de la desembocadura) intervienen en el ciclo del CO₂, debido a que cuando estos mueren se liberan cantidades significativas de carbonato.

En cuanto a la DBO₅ tomada por CEDESUS, no es aplicable en la legislación chilena vigente, sin embargo, se comparan con la escala de clasificación de la calidad de agua en base a la DBO₅ presente en el documento “Técnicas para evaluación y monitoreo del estado de los humedales y otros ecosistemas acuáticos”. En la tabla 5.11 se observan los valores mensuales (periodo de julio-noviembre 2020) de DBO₅ en cada punto de muestro, el color azul indica excelente y el verde buena calidad.

Tabla 5.11 Comparaciones de valores de DBO₅ mensuales con la escala de clasificación de calidad de agua en base a la DBO₅ presente en el documento de “Técnicas para evaluación y monitoreo del estado de humedales y otros ecosistemas acuáticos” (Elaboración propia).

Meses	Punto de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Julio	0,08	0,27	1,29	-	1,12	1,72	0,04	1,74
Agosto	0,04	0,05	0,31	0,93	0,68	0,77	0,37	0,14
Septiembre	0,08	3,03	0,37	1,02	2,28	4,74	0,57	5
Octubre	1,23	0,76	2,12	1,89	0,88	0,56	0,55	0,27
Noviembre	1,41	1,81	0,4	2,72	2,36	0,52	0,68	1,32

De esta manera se obtiene que la mayoría de los valores se encuentran en el criterio de excelente (≤ 3 mg/L) con agua no contaminada, a excepción de dos valores que se encuentra bajo el criterio de buena calidad ($3 \text{ mg/L} \leq \text{DBO}_5 \leq 6 \text{ mg/L}$) con aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable.

Los valores de sólidos disueltos totales y la conductividad eléctrica se comparan con la clasificación de aguas para riego según salinidad presentes en la norma chilena 1333. En las tablas 5.12 y 5.13 se presentan estos valores mensuales de sólidos disueltos totales y conductividad eléctrica en cada punto de muestreo, en donde el color blanco indica agua con la cual no se observaran efectos perjudiciales, el color verde que el agua puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles, en naranja que el agua puede tener efectos adversos en muchos cultivos y que necesitara métodos de manejos cuidadosos, en rojo que el agua puede

ser usada para plantas permeables con métodos de manejos cuidadosos y finalmente en morado se encuentran aquellos valores que sobrepasan la clasificación presentada en la norma.

Tabla 5.12 Comparación de los valores de sólidos disueltos totales mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos de aguas para riego presentes en la norma chilena 1333 (Elaboración propia).

Meses	Punto de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Junio	1449	1532	1541	1534	1645	1343	1617	1738
Julio	423	2221	282	3881	3361	3279	3492	3444
Agosto	16700	20800	19100	22110	20470	21150	21380	17690
Septiembre	7447	7900	8103	8952	8591	9023	9009	8914
Octubre	6428	6762	6780	6540	7371	7662	7624	7711
Noviembre	6166	6181	5363	6854	7107	7429	7329	7413

Tabla 5.13 Comparación de los valores de conductividad eléctrica mensuales en 8 puntos de muestreo con los requisitos de aguas para riego presentes en la norma chilena 1333 (Elaboración propia).

Meses	Punto de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Junio	2899	3063	3083	3069	3291	2687	3235	3476
Julio	847	4443	564	7763	6722	6559	6983	6887
Agosto	33400	41590	38190	44220	40940	42300	42760	35370
Septiembre	14890	15800	16200	17900	17180	18040	18010	17820
Octubre	12850	13520	13560	13080	14740	15320	15240	15420
Noviembre	12330	12360	10720	13700	14210	14950	14650	14820

Como podemos observar en las tablas 5.12 y 5.13, desde agosto los valores de sólidos disueltos totales y conductividad eléctrica del cuerpo de agua no cumplen con la norma chilena 1333 debido a los altos niveles de sales que contiene, los cuales como mencionamos anteriormente aumentaron con la apertura de la barra. Ante esto, podemos concluir que el agua no sirve para regar ningún tipo de cultivos o plantas tolerantes en suelos permeables.

5.2.1.4 Singularidad

Los humedales urbanos son territorios que se encuentran estrechamente ligados a la comunidad que los rodea, formando parte de su historia. La experiencia vivida por la población en el humedal genera un vínculo entre el espacio y la comunidad, lo que le da un nuevo significado y un valor de singularidad, por lo tanto, convierte a este ecosistema en un lugar único. Es por esto también, que su protección y conservación solo es posible si se dirigen hacia un mismo fin los intereses de los diferentes actores que influyen en la zona como residentes del lugar, empleadas/os públicas/os de la municipalidad o el gobierno, empresarios privados, entre otros.

Por otro lado, la singularidad del humedal Petrel también se encuentra asociada a su alta diversidad biológica, a la presencia de flora y fauna terrestre y acuática de interés y por ser un sitio clave en la ruta migratoria de las aves del hemisferio norte que viajan grandes distancias y buscan de manera temporal en Petrel refugio y alimentación.

5.2.1.5 Fragilidad

La fragilidad es la susceptibilidad que presentan los ecosistemas naturales a deteriorarse producto de un desequilibrio entre las variables que lo componen (Naveas et al, 1979). Esta puede ser natural o antrópica (Fernández, 2011).

En el área de estudio podemos encontrar como elementos de fragilidad naturales, las inundaciones que, si bien para el ecosistema en si no implica un riesgo, si lo es para la población cercana, dado a que tal como se presenta en el plan regulador a menos de 10 metros podemos encontrarnos con la zona BCD: “Zona de equipamiento- Actividades productiva-Infraestructura” y la zona A3: “Residencial mixta-3” donde se permiten viviendas familiares, hosterías, entre otras. Sumado a esto, como se puede observar en la figura 5.49, también existen viviendas (representadas en polígonos naranjos) al borde el humedal, siendo estas las más vulnerables ante altas precipitaciones o tsunamis. Con respecto a lo último, el estudio de riesgo PUC 2010 indica que para las costas de las regiones de O’Higgins y Maule un escenario peor al vivido durante el evento del 27 de febrero de 2010 es posible.



Figura 5.49 Viviendas al borde el humedal (Elaboración propia).

A pesar de que los humedales son considerados como esponjas que absorben y almacenan aguas en grandes cantidades, la municipalidad decide romper la barra de manera temporal, a modo de prevenir las inundaciones causadas por altas precipitaciones, lo que como se expresa en los resultados de la encuesta, es una clara imagen de que la planificación territorial de Pichilemu no se encuentra articulada con sus recursos ecosistémicos.

Como es posible observar en la figura 5.50 esta acción genera visualmente un cambio físico drástico, ya que se extrae arena y formaciones vegetales que se encuentren en la zona. Otra de las consecuencias es que, al abrir la barra, la laguna comienza a “vaciar”, disminuyendo considerablemente el nivel de agua, esto además arrastra consigo diversas especies de peces, invertebrados, fitoplancton y microalgas, entre otros, por lo que el humedal sufre una pérdida de biodiversidad. Sin embargo, esto se recupera temporalmente.

Conjuntamente, es importante mencionar que estudios realizados por Cedesus indican que aves de la familia Anatidae y Rallidae disminuyeron por el cambio en la dinámica hidrológica del humedal, esto puede explicarse dado a que estas especies no están adaptadas para contrarrestar altos niveles de sal, viéndose perjudicadas por aumentos bruscos de salinidad (Soto & Bert, 2010). Contrario a esto, es lo que sucedió a el *Haematopus palliatus* (Pilpilén) y *Numenius phaeopus* (Zarapito), especies que aumentaron su abundancia. Este suceso se le

atribuye a que la apertura, dado a que aumento la disponibilidad de recursos marinos que forman parte de la dieta habitual de las aves mencionadas, como por ejemplo las almejas, ostras, lapas y cangrejos para el Pilpilén y pulgas de mar, crustáceos y moluscos que se obtienen preferentemente en zonas costera para el Zarapito (Couve et al, 2016).



Figura 5.50 Humedal Petrel luego de la apertura de barra (Vargas, 2021).

Asimismo, humedal Petrel se encuentra definido por el PRI costero de O'Higgins como un área potencial a sufrir eventos de remoción de masa tales como aluviones, derrumbes, deslizamientos, entre otros. Ante esto, los movimientos sísmicos y crecidas pluviales son riesgo para la zona. Es importante mencionar que Chile es un país proclive a movimientos telúricos por su ubicación cerca al movimiento convergente entre las placas tectónicas Nazca y Sudamérica, lo que sumado a que en la comuna se encuentra la “falla de Pichilemu” a unos 15 km de profundidad, vuelven al área de estudio vulnerable ante los eventos naturales mencionados.

Con respecto a la fragilidad antrópica del ecosistema, a continuación, se presentan las actividades/acciones antrópicas que alteran la estabilidad natural del ecosistema, estas se identificaron mediante estudios, la encuesta realizada a la comunidad y visitas en terreno.

- **Introducción de especies invasoras**

El arbolado urbano está compuesto principalmente por especies exóticas como hortensias, palmeras y flores ornamentales, esto afecta directamente a la flora nativa del lugar ya que la desplaza de la zona. Esta acción por parte del municipio no colabora con la restauración ecológica del ecosistema. Cabe destacar que, a nivel comunal, se evidencia el nulo conocimiento del patrimonio natural y su potencial uso en áreas verdes (Arancibia, 2020).

- **Cabalgatas**

En la zona dunar se realiza esta actividad no regulada a caballo, se ha observado que esta actividad turística genera un daño grave e irreparable, destrozan los nidos y con ello los huevos de aves que nidifican en la zona, dentro de las que se encuentra el *Haematopus palliatus* (Pilpilen).

- **Perros (asilvestrados y domésticos)**

Perros tanto domésticos que acompañan a sus dueños en actividades recreativas como asilvestrados de la zona, persiguen y ahuyentan a la avifauna del humedal, perturbando el hábitat y la tranquilidad de estas, además de provocarles en ocasiones daño físico e inclusive llevarlas a la muerte. También destruyen la vegetación ribera del humedal Petrel.

- **Pastoreo de ganado**

Algunos animales domésticos como caballos y ganado no son alimentados directamente por sus propietarios, sino que dejan que estos se alimenten de la vegetación ribera en la zona, en donde se encuentra especies como *Sarcocornia fruticosa* (Salicornia) o *Shoenoplectus sp* (Totora), las cuales son flora nativa de Petrel. Esta acción perturba sitios de alimentación, refugio y nidificación de diversas aves. Cabe destacar que las heces fecales de estos animales son un reservorio de semillas con un potencial invasor (Arancibia, 2020).

- **Vehículos motorizados 4X4**

Existe el tránsito invasivo no regulado de vehículos de doble tracción, estos recorren las dunas, la playa y la desembocadura de laguna Petrel, lugares donde en donde las aves poseen sus sitios de descanso o nidificación, muchas de las cuales son especies migratorias, que realizan largos viajes involucrando un gasto energético tremendo en busca de ecosistemas que brinden descanso, refugio y alimentación (Petracci et al., 2005). Se ha identificado que estas zonas son sitios de reproducción para especies como *Haematopus palliatus* (Pilpilen), *Charadrius nivosus* (Chorlo nevado), *Lessonia rufa* (Colegial) y *Vanellus chilensis* (Queltehue), estas especies ven impactada su reproducción, ya que este tipo de perturbaciones pueden discontinuar el tiempo de incubación causando estrés de temperatura en los huevos. También, y debido a que sus huevos son depositados en una pequeña oquedad en la arena, sin ningún tipo de protección o construcción, son destruidos y aplastados por los vehículos, hecho que también se replica con pichones (ROC, 2021). En cuanto a las aves en

general (migratorias y residentes) les produce estrés, cambios en los niveles hormonales y ritmo cardiaco, conductuales como cambio en los hábitos de alimentación o descanso y emprendimiento de vuelos más recurrentes (ROC, 2021).

Además, generan erosión o compactación de los suelos, producto de la presión directa que ejercen las ruedas sobre la superficie y destruyen la vegetación en la zona, generando una pérdida de biodiversidad (Ladera sur, 2020).

Es importante mencionar que desde 1998 fue publicada la Orden Ministerial N° 2, la cual instruye sobre la prohibición de ingreso y tránsito de vehículos en toda la costa del litoral de la república (playas, dunas, ríos, lagos, entre otros bienes nacionales). A pesar de esto, estas actividades siguen ocurriendo, especialmente en verano.

- **Viviendas y otras construcciones**

Como mencionamos anteriormente, en la ribera del humedal se encuentran viviendas, las que alteran de múltiples maneras al humedal. Por un lado, invaden el espacio y hábitat de especies, forzándolas a desplazarse; modifican la composición del suelo y vegetación para construir; además, pueden llegar a alterar el comportamiento de las especies. Es posible que también que aporten a la generación de microbasurales y descargas ilegales de sus aguas servidas.

- **Microbasurales**

Tanto el equipo de investigadores como la comunidad en general han identificado en varios puntos del humedal la acumulación de residuos sólidos y desechos de diversa índole, los cuales propician la generación de microbasurales en la ribera del humedal. Estos son un medio de contaminación y vectores de posibles enfermedades que generan malos olores y degradan la calidad de suelo y estética del paisaje. También, puede afectar a la fauna del lugar por ejemplo al que esta quede atrapada o se ahogue con algún residuo. Finalmente, utilizar el humedal como depósito de basura propicia la llegada de animales y especies vegetales invasivas.

En el desarrollo del Pladetur de la comuna de Pichilemu, la comunidad indicó que los visitantes poseen una baja conciencia ambiental y turística, lo que se ve demostrado por las malas prácticas que realizan, como cuando acampan en la zona del bosque donde destruyen

la vegetación y dejar tirada la basura, este tipo de acciones van en desmedro de la conservación del patrimonio natural. Sin embargo, en base a los residuos que se han encontrado en el humedal y su vertimiento y acumulación constante se debe considerar a los habitantes cercanos al humedal como los principales aportantes de microbasurales. Por ejemplo, durante el trabajo en terreno, Arancibia (2020) identificó la presencia de neumáticos viejos junto con carrocería a automóviles arrojados en el humedal mismo y frente a esto, en el sector de la antigua estación de ferrocarril, la existencia de un taller mecánico.

Relacionado a esto, se encuentra que la comunidad expresó mediante la encuesta que la falta de difusión presenta una amenaza para el humedal, con esto hacen referencia a la necesidad de educación ambiental tanto para los habitantes de la comuna como para las personas turistas.

- **Descargas de aguas servidas**

A través de la encuesta se pudo identificar como un gran porcentaje de la población le atribuye los eventos de eutrofización a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) ESSBIO que se instaló hace 11 años en la zona, sin embargo, no descartan la posibilidad que otras personas ajenas a estos también lo realicen. De hecho, esto último fue conversado en una de las reuniones de la mesa ambiental en 2019, indicando que *“existen conexiones ilegales de aguas servidas que realizaron algunas casas al sistema de aguas de lluvias”* (Cedesus, s.f).

Por otro lado, luego de consultar los resultados de las muestras tomadas por un laboratorio externo a la empresa y que se publican en el sitio de internet de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, se puede determinar que la planta de tratamientos cumple con el D.S. 90/00, norma de residuos industriales líquidos descargados en aguas marinas y continentales superficiales. En el anexo 5 se presentan el cumplimiento o no mensual, desde enero 2020 hasta junio 2021.

- **Plantaciones agrícolas**

Específicamente con la aplicación de plaguicidas y fertilizantes para su desarrollo. Estas sustancias pueden ingresar a cuerpo de agua del humedal Petrel mediante infiltración o escurrimientos superficial desde áreas agrícolas cercanas.

Los plaguicidas entran a la cadena alimentaria y se distribuyen a través de ellas, se concentran en cada nicho ecológico y se acumulan sucesivamente hasta que alcanzan una concentración letal para algún organismo constituyente de la cadena, o bien hasta que llegan a niveles superiores de la red trófica (OMS, 1993).

Con respecto a la aplicación de estas sustancias, el decreto 158 del Ministerio de Salud, indica en su artículo 11 que se debe mantener una franja de seguridad, superficie de terreno que colinda con áreas sensibles, de al menos 50 metros medidos desde el borde del área de aplicación. Asimismo, hace referencia que en cuanto a cuerpos acuáticos estas áreas sensibles incluyen ríos, lagos, lagunas, estuarios, aguas marinas, entre otros.

La figura 5.52 presentan la distancia entre las plantaciones y el cuerpo de agua en el sector agrícola del área de estudio, como es posible observar los valores son menos a 50 metros por lo que no se estaría cumpliendo la distancia mínima de aplicación.

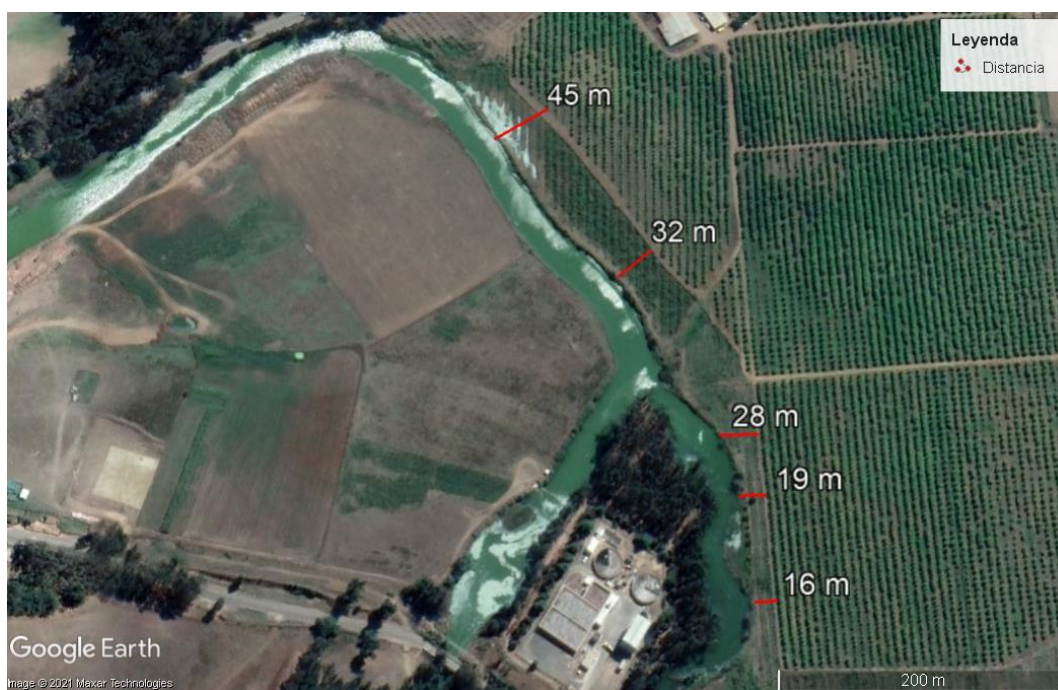


Figura 5.51 Distancia entre plantaciones agrícolas y cuerpo de agua del humedal Petrel (Elaboración propia).

En cuanto a los fertilizantes, estos llegan generalmente al cuerpo de agua por escorrentía, aumentando de manera excesiva los nutrientes (especialmente nitrógeno), pudiendo causar el crecimiento excesivo de algas, la acidificación del suelo y la destrucción de los hábitats naturales con bajo contenido en nutrientes (Tassara y Ortega, 2003).

Por lo tanto, la actividad agrícola podría a través de los fertilizantes estar provocando aumento en la carga de los nutrientes, lo que sumado a otros sucesos como las descargas ilegales de aguas servidas y cambio climático provocar un aumento de microalgas y periodos de eutrofización. Proceso que se ha observado en varias ocasiones en el humedal Petrel, sobre todo en épocas cálidas.

A continuación, se presentarán fotografías con actividades y/o sucesos que se identificaron en el área de estudio y representan las amenazas anteriormente mencionadas.



Figura 5.52 Acumulación de residuos sólidos en el área de estudio (Cedesus, 2020).



Figura 5.53 Perro en el cuerpo de agua (Cedesus, 2020).



Figura 5.54 Equino alimentándose de vegetación ribera en el humedal Petrel (Andrade, 2020).



Figura 5.55 Proliferación de algas y/o microalgas en humedal Petrel (Cedesus, 2020).

5.2.2 Análisis sociocultural

5.2.2.1 Cuestionario: “Valoración del ecosistema del humedal Petrel”

Durante el mes de junio se registraron 148 respuestas de personas entre 18 a 71 o más años, en donde 72 correspondían a habitantes de la comuna de Pichilemu, 60 a visitantes o turistas y 16 a ninguna de las anteriores. Cabe destacar que de las personas encuestadas 18 se desarrollaban en algún cargo medio ambiental, 10 eran investigadores en el humedal Petrel, 2 encargados ambientales en el sector público y 6 encargados ambientales en el sector privado.

Como parte de la primera sección de preguntas, se describe el lugar y se pregunta a los encuestados si lo conocen, ya sea por si lo han visitado o si han escuchado o leído sobre él, en donde 116 personas equivalente al 78,6% si lo hacen, si bien el resto no lo conoce, si demostró interés en visitarlo o conocerlo en un futuro. Lo anteriormente mencionado se observa en las figuras 5.56 y 5.57.



Figura 5.56 Conocimiento sobre el humedal Petrel (Elaboración propia).

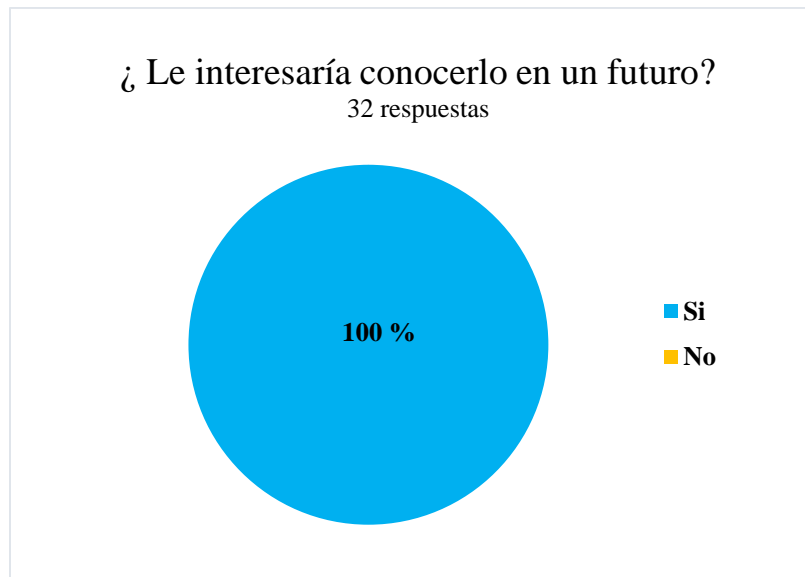


Figura 5.57 Interés de conocer el humedal Petrel (Elaboración propia).

Las preguntas de a continuación se dividen en 3 secciones; la primera sección es para aquellas personas que, si conocen el humedal, la segunda sección son preguntas generales independiente si lo conocen o no y la tercera es exclusivamente para quienes lo hayan visitado.

Primera sección

¿Cuáles son las principales amenazas que afectan al humedal? (Escoja 2 por favor)

- Microbasurales
- Viviendas y otras construcciones
- Vehículos motorizados
- Plantaciones agrícolas
- Pastoreo de ganado
- Otra

Respuesta: La principal amenazada identificada por quienes conocen el humedal, es la generación de microbasurales en la zona con un 37,96 % , le siguen la existencia de viviendas y otras construcciones aledañas con 22,86 % y la presencia de vehículos motorizados con 11,43 %. Una de las respuestas que se repitió recurrentemente y que no se encuentra dentro de las opciones dadas son las descargas ilegales de contaminantes o aguas servidas al medio acuático del humedal. Por otro lado, hay actividades y acciones que identificaron tanto las

personas que respondieron el cuestionario como los informes de investigación del humedal Petrel como amenazas, estas son las plantaciones agrícola, el pastoreo de ganado, los perros y las cabalgatas. Finalmente, en menor grado hay personas que sostienen que el hecho de que la planificación urbana no se encuentra articulada con los recursos ecosistemicos , la falta de difusión del humedal, la caza de aves y introducción de vegetación exótica peligran la existencia misma del humedal Petrel.

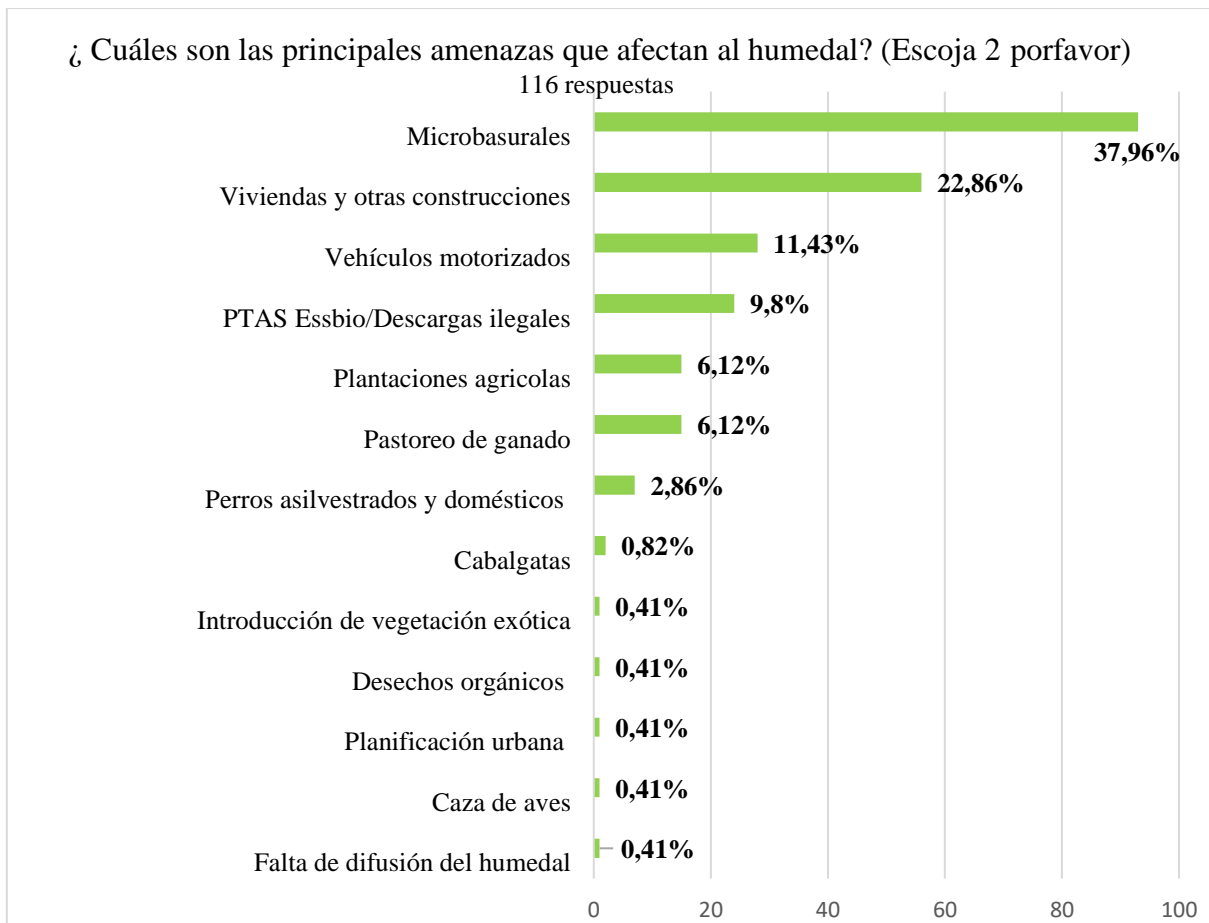


Figura 5.58 Principales amenazas que afectan al humedal Petrel (Elaboración propia).

¿Qué impactos ambientales identifica en el humedal? (Escoja 2 por favor)

- Alteración en la calidad del agua
- Pérdida de fauna
- Pérdida de flora
- Alteración de la calidad del paisaje
- Otra

Respuesta: Como se muestra en la figura 5.59, la comunidad identifica la alteración en la calidad del agua como el principal impacto ambiental en el humedal con un 36 %, esto se relaciona estrechamente con el hecho de que hayan identificado las descargas de aguas servidas como una amenaza para la conservación zona. A este le sigue con un 27 % la pérdida de fauna, parte de la comunidad es consciente del daño que generar los perros en la avifauna del lugar al perseguirlas, sin embargo, esta no es la única causa de este impacto. En tercer y cuarto lugar se ha identificado como impactos la pérdida de flora con un 19% y la alteración de la calidad del paisaje con un 18 %.

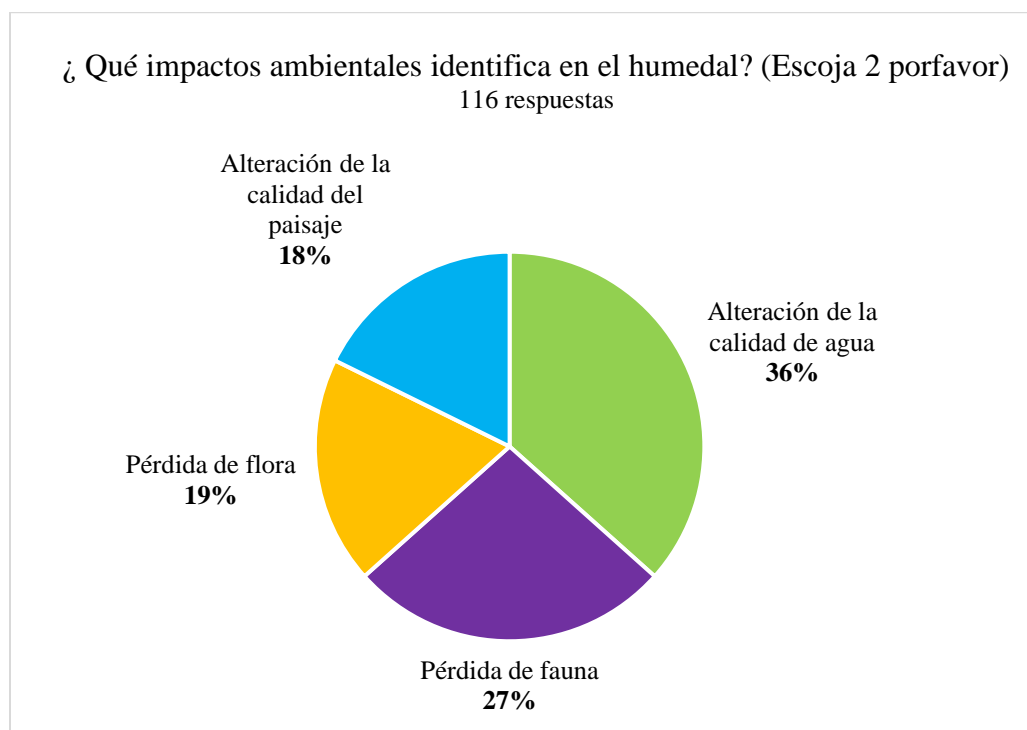


Figura 5.59 Impactos ambientales en el humedal Petrel (Elaboración propia).

¿Cuál cree que es la razón principal por la que el humedal presenta esas amenazas e impactos?

- No se encuentra protegido legalmente.
- Desconocimiento del ecosistema del lugar.
- Los actores sociales que puede tomar decisiones sobre él no lo han hecho favoreciéndolo.
- Otra

Respuesta: La principal razón por la cual creen que el humedal presenta las amenazas e impactos mencionados anteriormente se debe a que el 52% de la comunidad encuestada cree que aquellos actores sociales e inclusive políticos que pueden tomar decisiones o realizar gestiones sobre el humedal no lo hacen de en pos de conservación y protección. A esta le sigue con un 31% el hecho de que el humedal no se encuentra protegido legalmente, sin embargo, este hecho cambio el 11 de agosto cuando se le declaro humedal urbano. Un 14% de los habitantes alude la razón también a que el conocimiento del ecosistema es deficiente. Finalmente, también surgieron otras respuestas en menor grado, pero igual a importancia a considerar como el hecho de que actualmente no existe una planificación territorial, un turismo sustentable, la irresponsabilidad de los visitantes (presencia que aumenta en periodo de verano) y el crecimiento demográfico que ha tenido la comuna.

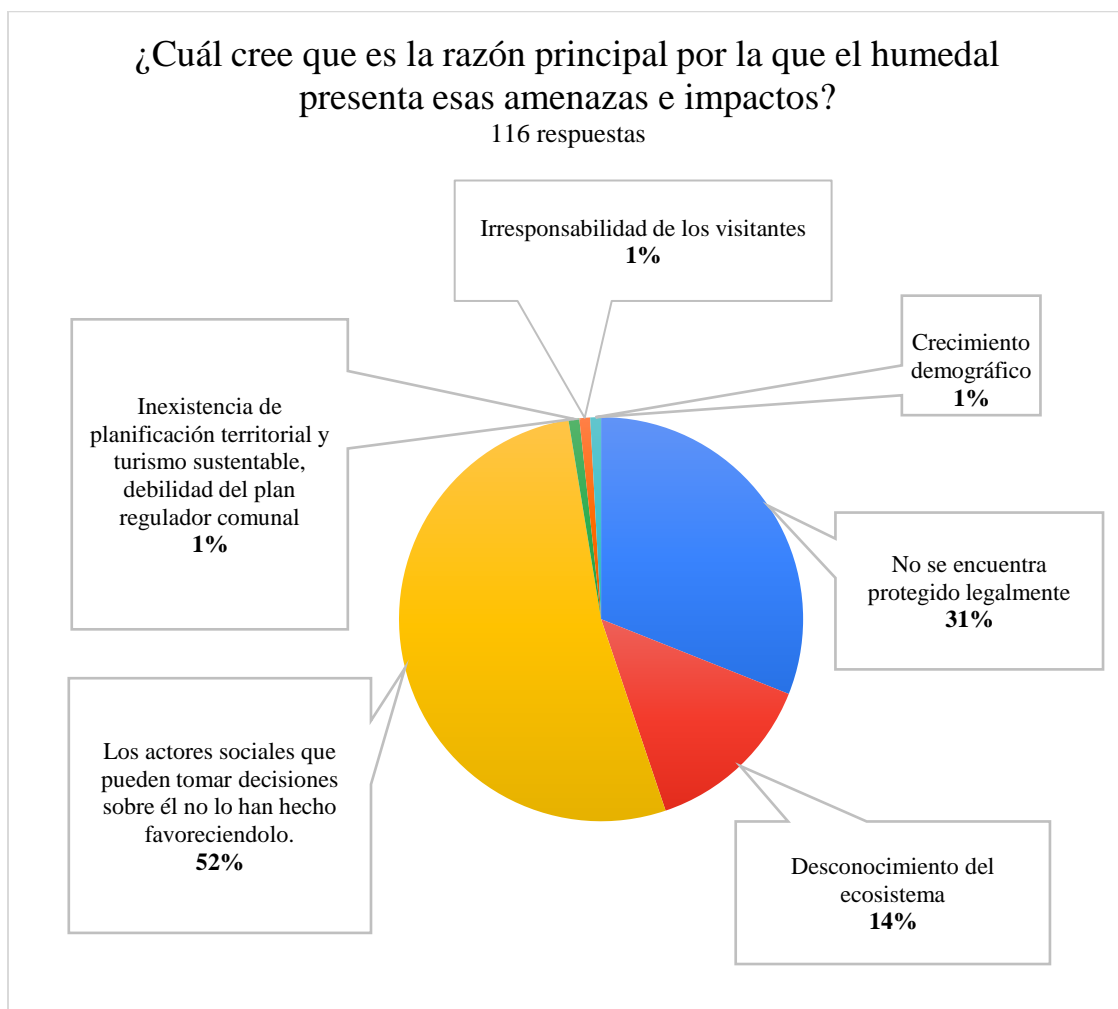


Figura 5.60 Principal razón de las amenazas e impactos del humedal Petrel (Elaboración propia).

¿A quién cree que le compete la conservación del humedal?

- Autoridad de la zona
- Comunidad en general
- Ambos
- Lo desconoce
- Otra

Respuesta: Como se puede observar en la figura 5.61, el 63 % de la comunidad encuestada cree que la conservación del humedal es un trabajo en conjunto entre la autoridad de la zona que puede tomar y realizar acciones sobre la zona y la comunidad en general. Sin embargo, existe un 23 % de personas encuestadas que considera que la única encargada de la conservación es la autoridad de la zona. A este le sigue con un 7 % que la conservación debe estar a cargo de la comunidad en general. Por otro lado, hay un 5 % de personas que considera que esta acción de conservación debería estar a cargo de autoridades o instituciones más amplia que el nivel comunal como por ejemplo el Seremi de Medio Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente, Estado, entre otros. También hay un 2% que desconoce quién esta o debería estar a cargo.

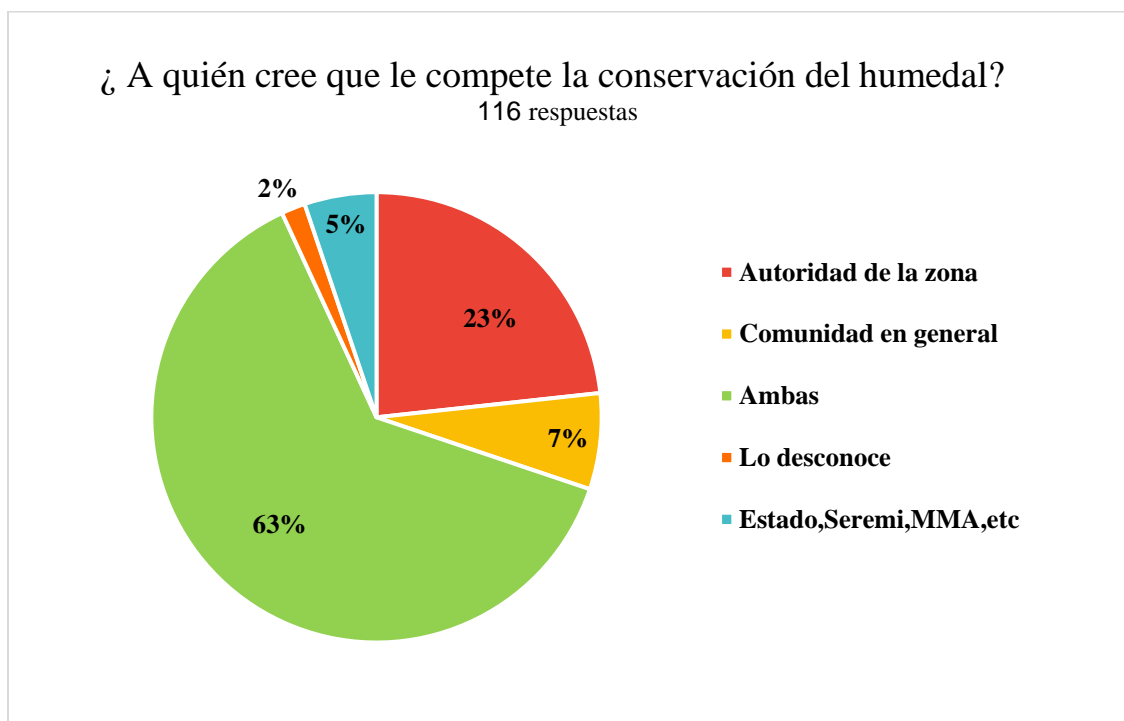


Figura 5.61 Encargado de la conservación del humedal Petrel (Elaboración propia).

Segunda sección

¿Qué es lo más importante que ofrece el humedal? (Escoja 2 por favor)

- Diversidad de especies
- Abastecimiento de agua
- Alimento
- Paisaje natural
- Área de recreación
- Otra

Respuesta: El 45,7 % de las personas encuestadas considera que lo más importante que ofrecen estos tipos de ecosistemas es la diversidad de especies que se encuentran en él, le sigue el paisaje natural con un 35,1 %. En tercer lugar, se encuentra el abastecimiento de agua, en cuanto a este recurso Petrel entrega solamente el servicio ecosistema de agua para riego, sin embargo, existen humedales en donde el agua es apta para desarrollar diversas actividades humanas. Un 7,9 % de las personas consideran que el humedal les ofrece una zona de recreación importante, en donde pueden ir a correr, realizar caminatas, observar aves, entre otras. Otro 1,7 % indica que alimento es otro recurso de gran importancia que les ofrece el humedal. Por otro lado, también hay personas que consideraron funciones regulatorias de humedal como el que purifiquen las aguas o permita el intercambio gaseoso. Finalmente, también se considera la posibilidad de integrar a los humedales a espacios público.

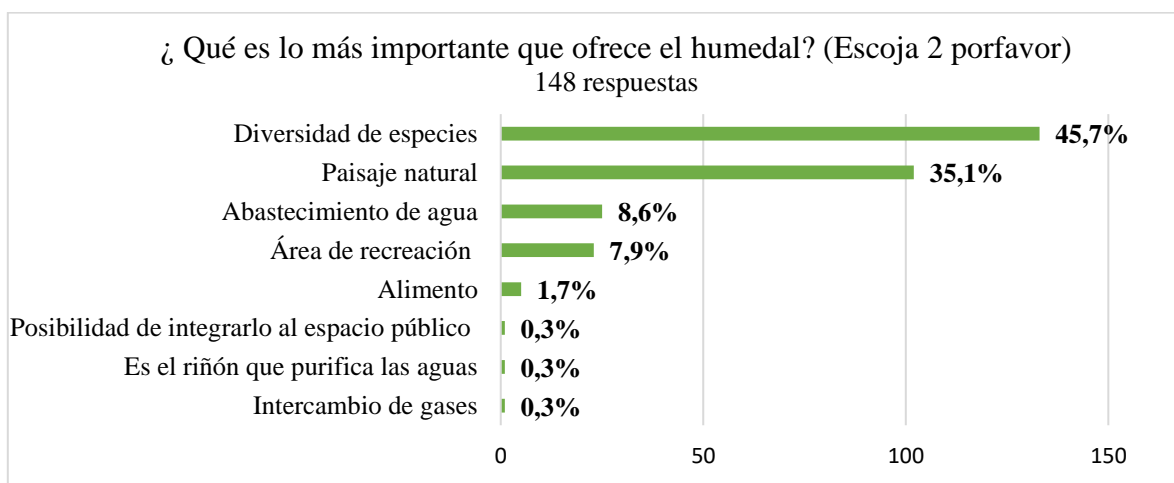


Figura 5.62 Servicio más importante que ofrece el humedal Petrel (Elaboración propia).

¿Participa (o participaría) en actividades de mejoramiento y cuidado del humedal Petrel? (Ejemplo: Limpieza, talleres de educación ambiental, reforestación, entre otros).

- Si
- No

Respuesta: Como es posible observar en la figura 5.63, el 78,4 % de las personas encuestadas, equivalente a 116 personas, se encuentran participando o participarían en un futuro en actividades que vayan en pos del mejoramiento y cuidado del humedal Petrel.

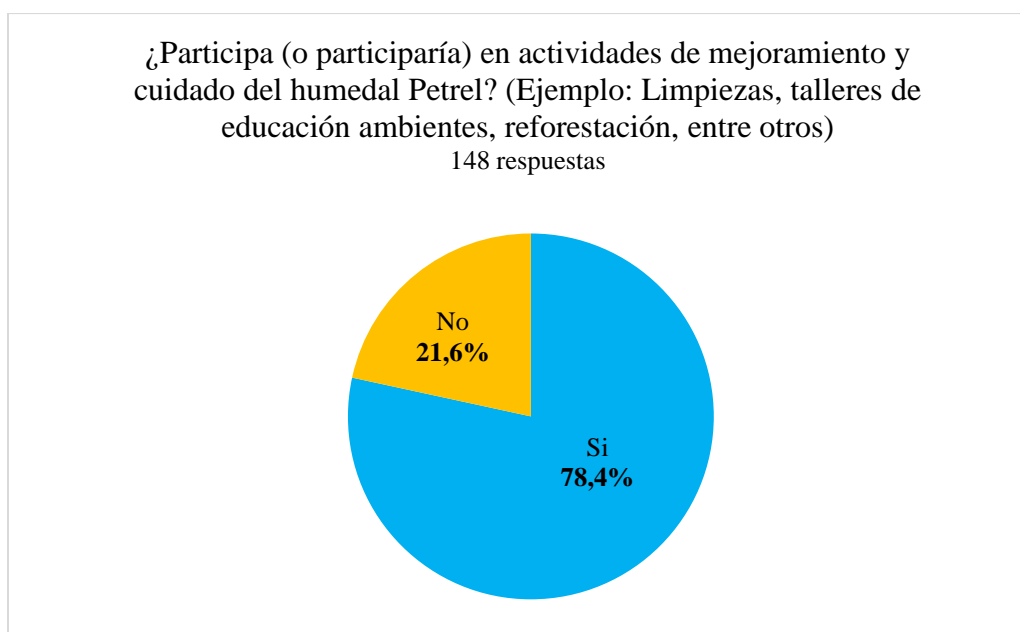


Figura 5.63 Participación en actividades de mejoramiento y cuidado del humedal Petrel (Elaboración propia).

¿Qué tipo de iniciativas y/o proyectos le gustaría a usted que se realizaran en el humedal? (Escoja una máximo de 3)

- Limpieza del lugar
- Reforestación
- Taller de reconocimiento de fauna
- Taller de reconocimiento de flora
- Curso para fotografiar aves
- Instalación de miradores para aves
- Otra

Respuesta: La figura 5.64 muestra como las 6 de iniciativas y/o proyectos más votados por la comunidad son la realización de las limpiezas del humedal con un 26,3 %, le sigue la instalación de miradores con un 20 % y talleres de reconocimiento de fauna, este ultima enfocado principalmente en la avifauna del lugar, la reforestación en la zona (14,6 %), talleres de reconocimiento de flora (11,7 %) y cursos para fotografiar aves (7,2 %). En menor cantidad, pero de igual importancia surgen diversas ideas desde la comunidad; que se realicen estudios al bosque presente en el lugar referentes a su deterioro, estudios arqueológicos en la zona, que en el humedal se encuentren las herramientas necesarias que permitan realizar una ruta autoguiada, poner asientos también para poder tomar descansos, entre otras. También se presentan acciones hacia la autoridad de la zona, como que debería realizar un plan de manejo para el humedal Petrel, prohibir o regular diversas actividades como los vehículos motorizados, fiscalizar a la planta de tratamientos de Essbio, realizar talleres ambientales en general que permitan conocer como conservar y cuidar humedal Petrel.



Figura 5.64 Iniciativas y/o proyectos deseables en el humedal Petrel (Elaboración propia).

Tercera sección

¿Cuál fue el motivo porque visitó la zona?

- Observar aves
- Hacer deporte
- Actividades educativas
- Disfrutar el paisaje
- Otra

Respuesta: La principal motivación para visitar la zona del humedal es para disfrutar el paisaje con una 56 %, le sigue el observar aves con un 26 %, como mencionamos anteriormente esta es una actividad que ha ido en aumento en los últimos años y se ha vuelto cada día más habitual. En tercer lugar, se encuentra el vivir en la zona (6 %) por lo que pasar por el lugar o ir a visitarlo es una actividad cotidiana. También se encuentran actividades como el ir a hacer deporte, específicamente correr por el borde del humedal y participar de actividades educativas. Finalmente, también se identificaron motivos como el realizar trabajos de investigación.

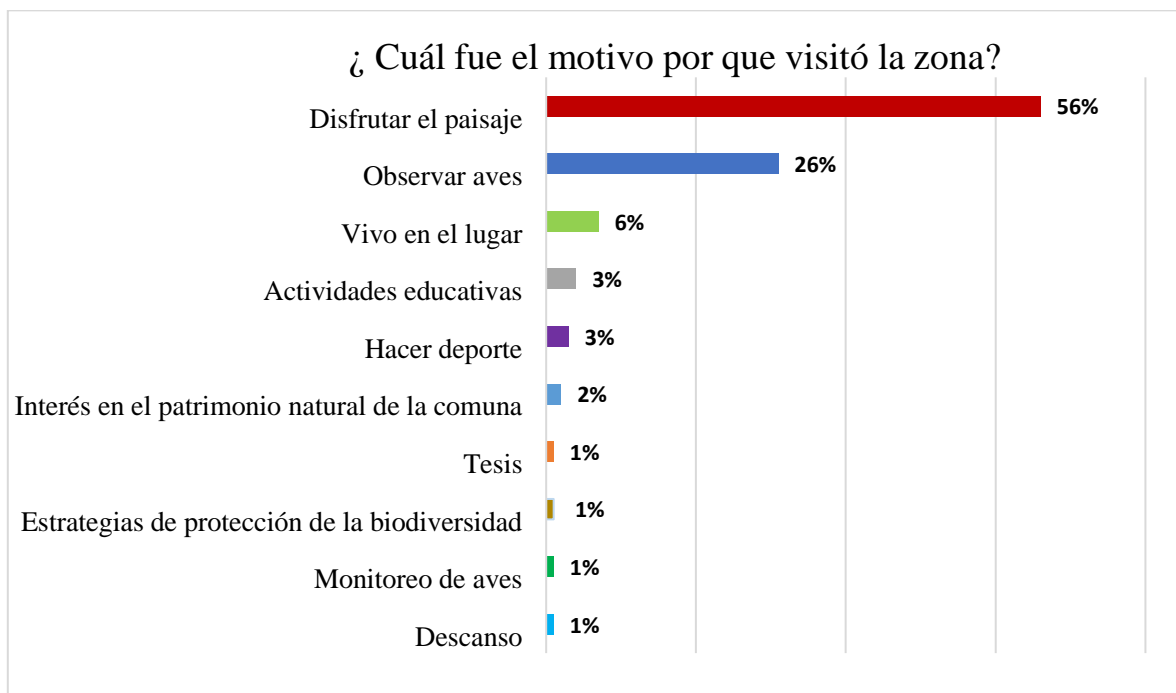


Figura 5.65 Motivo por el cual visitó la zona del humedal Petrel (Elaboración propia).

¿Cómo se ha sentido al recorrer el humedal?

- Conectada/o con la naturaleza
- Tranquila/o
- Aburrida/o
- Nada en especial
- Otra

Respuesta: Al recorrer el humedal gran parte de las personas se sienten conectadas/os con la naturaleza (62 %) y una sensación de tranquilidad (24 %) sin embargo también genera emociones negativas como tristeza y angustia por ver el estado en el que se encuentra el humedal o rabia por las personas que no lo cuidan y realizan acciones que van en desmedro a él.

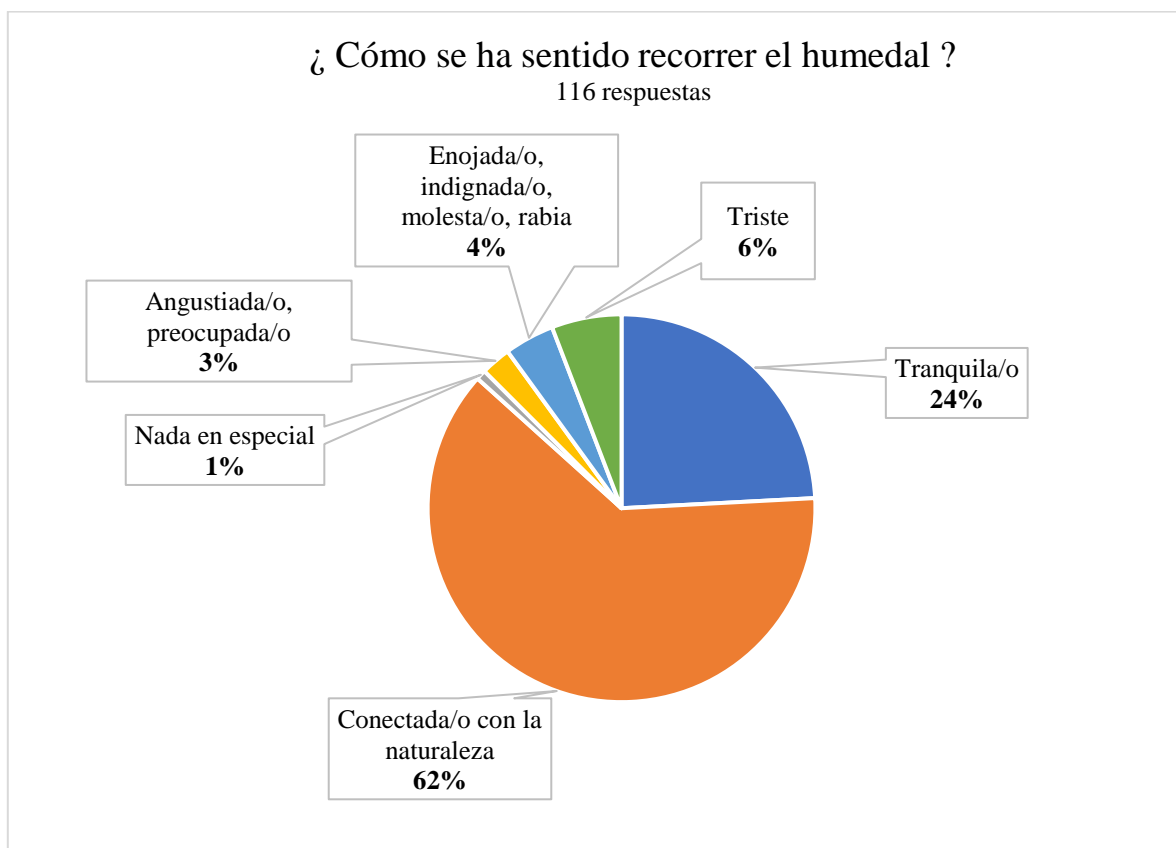


Figura 5.66 Sentimiento al recorrer el humedal Petrel (Elaboración propia).

5.2.2.2 Potencial de mejora

La creación de la mesa ambiental comunal y el programa municipal “Comunidad sensibilidad contribuye a recuperación de sus humedales urbanos” son claramente una medida actual beneficiosa que ha permitido a través de investigaciones y/o estudios en el humedal Petrel conocer su importancia ecológica y estado actual, además las acciones y/o actividades como el teatro y talleres online han permitido transmitir de una manera lúdica y llamativa estos conocimientos a la comunidad en general. Favorablemente el programa se considera en el presupuesto municipal de este año, lo que permitirá continuar realizando este tipo de actividades u otras relacionadas.

A su vez la comunidad indicó mediante la encuesta que tienen la disposición para participar en actividades de mejoramiento y cuidado del humedal. Presentando a su vez ideas de iniciativas y/o proyectos en los que les gustaría participar y que se realizaran en la zona como por ejemplo limpiezas, reforestación, talleres que les permitieran aprender y reconocer la fauna y flora del lugar, también les gustaría que se instalarán miradores para aves y poder tener un curso que les enseñara a fotografiarlas. También mencionan que la conservación del humedal es un trabajo en conjunto entre la autoridad de la zona que puede tomar y realizar acciones sobre la zona y la comunidad en general. Esto demuestra la buena disposición que posee la comunidad para aprender y hacerse parte del cuidado y la conservación del humedal.

Por otro lado, la declaración de Petrel como humedal urbano trae consigo la dictación de una ordenanza municipal general que contiene los criterios mínimos para la sustentabilidad presentes en el reglamento de humedales urbanos. Sumado a esto y según lo presente en la ley de humedales urbanos, Petrel deberá ser incluido en los instrumentos de planificación territorial a toda escala como “área de protección de valor natural”. Esto permitirá resguardar las características ecológicas, el funcionamiento, el régimen hidrológico y velar por el uso racional del humedal. Además, se incorpora el concepto de humedal urbano al artículo 10 de la ley 19.300 sobre bases generales del medio ambiente, por lo que proyectos o actividades susceptibles a causar un impacto ambiental en el humedal Petrel deberán someterse al Sistema de Evaluación Ambiental.

5.2.2.3 Valor terapéutico, recreativo y de existencia

Para muchas personas, los sistemas naturales, incluidos los humedales, son una fuente esencial de bienestar no material por su influencia en la salud física y mental (Ramsar, 2007). El humedal Petrel no es una excepción, la encuesta indicó que en cuanto a las emociones que sienten las personas cuando visitan la zona, se presentan dos realidades; por un lado y predominando es una sensación de bienestar, dado a que la comunidad menciona que se siente tranquila y conectada con su entorno. Sin embargo, también les genera emociones desagradables, como tristeza, angustia, rabia, preocupación, todo esto debido al ver el estado en que se encuentra Petrel y darse cuenta de que hay personas que no lo cuidan y realizan acciones que van en desmedro de él. Con esto último, podemos inferir que parte de la comunidad sí es consciente y es capaz de identificar las acciones que dañan al humedal.

En cuanto a las motivaciones por la cual visitan la zona, se dio como razón principal el disfrutar el paisaje y observar aves, según el pladetur de la comuna esta última es una actividad que ha ido en aumento en los últimos años. La cual es fomentada a través de las visitas al humedal Petrel que realizan los diversos colegios de la comuna o las visitas guiadas que realiza Cedesus en festividades como el día de las aves, patrimonio, entre otras. Estas actividades son una instancia de educación ambiental. Otras de las razones es realizar deporte, principalmente trotando por el borde del humedal (por la zona costera), acompañadas en ocasiones por sus mascotas. También se encuentran las personas investigadoras, quienes visitan la zona para realizar monitoreos, tomar muestras, todo con la finalidad de crear estrategias que protejan la biodiversidad del humedal.

Por otro lado, la comunidad valora la existencia del área de estudio en base a elementos y/o servicios que este les entrega, entre lo cual destaca la diversidad de especies y la importancia que tiene que el ecosistema se encuentre en buen estado para que pueda seguir siendo hábitat de estas, destacando que saben que Petrel recibe aves migratorias. También mencionan la importancia del paisaje natural y el área de recreación que les ofrece Petrel, que como se menciona anteriormente es motivo de visita y sensación de bienestar. Además, mencionan como servicio importante el abastecimiento de agua y alimento que si bien no es apta para consumo humano si permite la permanencia de las especies como aves, peces, anfibios, entre otros.

5.2.2.4 Valor de patrimonio y espiritual

El humedal Petrel forma parte del patrimonio natural de la comuna, antiguamente se encontraba estrechamente ligado a los habitantes, dado a que el lugar se utilizaba como centro de reunión social y en él se desarrollaban múltiples actividades recreativas (paseos en bote, balneario, pesca, entre otros). A pesar de que todo esto se ha perdido a través de los años, por el grave deterioro ambiental que sufrió el humedal, la comunidad no ha perdido el interés por la zona, por medio de la encuesta se pudo establecer que los habitantes valoran más la diversidad de especies y el paisaje natural que les ofrece el humedal que los elementos de suministro y el área de recreación que pueda entregarles.

Asimismo, al costado del humedal se encuentran los vestigios de la antigua estación de trenes de la comuna, que fueron declarados monumento histórico nacional en 1994 y transformados como museo desde 2006, lugar que no solo cuenta la historia del tren que funcionó durante 60 años, sino que también relata las historias, personas e hitos iconos de Pichilemu a través de fotografías, documentos y objetos. Sumado a esto, el museo es una casona histórica de estilo arquitectónico ecléctico, propio de residencias de principio del siglo XX (Registros museos Chile, 2021).

Por lo que, tanto el humedal Petrel como la antigua estación de ferrocarriles, forman parte importante de la historia e identidad cultural de las/os habitantes de Pichilemu.



Figura 5.67 Vista del humedal Petrel desde el museo histórico de Pichilemu (Cornejo, 2015).



Figura 5.68 Vestigios de la antigua estación de trenes y museo histórico de Pichilemu (Ilustre municipalidad de Pichilemu, 2021).



Figura 5.69 Elementos históricos presentes en el museo (Cornejo, 2015).

En cuanto a la valoración espiritual, si bien en la zona de estudio se encuentran elementos naturales como el *Cestrum parqui* (Palqui) que es utilizado por el pueblo mapuche para desviar o debilitar las energías negativas (Ser indígena, 2006), se desconoce si es utilizado por los pueblos originarios de la zona.

5.2.3 Objetivos estratégicos

En esta sección se presentan los objetivos estratégicos, los cuales se encuentran orientados a conservar y proteger el humedal Petrel.

1. Fomentar la colaboración entre centros de investigación y la realización de proyectos interdisciplinarios para la conservación de los humedales de la comuna de Pichilemu.
2. Realizar un seguimiento de las componentes ambientales y potenciales factores de estrés o amenazas que alteren o puedan alterar el humedal Petrel.
3. Crear un sistema de vigilancia y fiscalización de todas las amenazas y actividades que se desarrollen en el área de estudio.
4. Promover un cambio cultural en la comunidad local, que contribuya a la valoración de los humedales como un ecosistema relevante a través de instancias de sensibilización ambiental.
5. Empoderar e involucrar a la comunidad local en las acciones de gestión y conservación del humedal Petrel.
6. Fomentar la sustentabilidad de las actividades económicas asociadas al humedal a través de un trabajo colaborativo entre las actividades productivas y la municipalidad.
7. Mejorar el estado de la componente flora en cuanto a calidad y cantidad que se encuentra en el humedal Petrel y sus alrededores a través del municipio.

5.3 Elaboración de líneas de acción

Las líneas de acción son actividades específicas que abordan los objetivos estratégicos, con el fin de potenciar y promover la conservación del humedal Petrel.

Objetivo estratégico 1

Fomentar la colaboración entre centros de investigación y la realización de proyectos interdisciplinarios para la conservación de los humedales de la comuna de Pichilemu.

Líneas de acción 1

1.1 Identificar y vincularse con potenciales universidades y centros de investigaciones que posean experiencia en el área. Esta actividad pretende que se apoye y fomente el trabajo con tesis que pueden especialmente aportar a complementar las líneas de base tanto del humedal Petrel (lugar donde por ejemplo no se encuentra información existente sobre reptiles, anfibios, peces, etc) como en los demás humedales de la comuna de Pichilemu. En cuanto a universidades se sugiere fortalecer el vínculo con la Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad de Valparaíso, dado a que estas instituciones ya han realizado investigaciones y proyectos en la zona, lo que podría permitir realizar un trabajo más efectivo. Esta actividad también se encuentra enfocada a que se apoye a aquellas organizaciones o centros que se encuentren desarrollando proyectos interdisciplinarios relacionados en el área, actualmente se ha identificado al centro de desarrollo sustentable y el centro cultural Agustín Ross.

El responsable de que se cumpla esta actividad será el área ambiental de la Ilustre municipalidad de Pichilemu.

1.2 Crear una biblioteca colaborativa en línea. En esta plataforma web se encontrarán publicaciones relacionadas a los humedales, especialmente de la región de O'Higgins. Podrán formar parte de esta plataforma trabajos de titulación, estudios, publicaciones, informes de DGA, SAG, MMA, entre otros documentos. Además, se encontrará vinculada con otras plataformas a nivel nacional, como por ejemplo Humedales Chile del Ministerio de Medio Ambiente.

Para la creación de esta plataforma se estima un plazo estimado de 3 meses, en donde el Seremi de Medio Ambiente de la región de O'Higgins debe velar por su cumplimiento.

Objetivo estratégico 2

Realizar un seguimiento de las componentes ambientales y potenciales factores de estrés o amenazas que alteren o puedan alterar el humedal Petrel.

Líneas de acción 2

2.1 Realizar un diagnóstico del humedal Petrel. En la recopilación de antecedentes existente se podrá tomar como información base la emanada por este documento, el cual además de describir las componentes ambientales y el contexto sociocultural del humedal Petrel permite identificar aquellos elementos que son necesarios de abordar.

El plazo estimado para la realización del diagnóstico es de 45 días, en donde la institución que debe velar por el cumplimiento de esta actividad es la Seremi de Medio Ambiente de la región de O'Higgins.

2.2 Elaborar e implementar un protocolo de seguimiento y monitoreo que considere parámetros fisicoquímicos, especies de flora, fauna, acciones y/o actividades que puedan alterar o deteriorar el humedal Petrel. Este monitoreo o seguimiento sistemático del humedal Petrel permitirá medir variables ambientales cualitativas y/o cuantitativas en el tiempo, además de entender y relacionar la presión antrópica sobre estas componentes ambientales. A su vez, el monitoreo se transforma una herramienta para que los actores involucrados tomen decisiones e implementen medidas que hagan frente a los cambios negativos que se detecten.

Si bien la elaboración del protocolo de seguimiento y monitoreo del humedal Petrel se encontrará a cargo de un especialista ambiental perteneciente a la Municipalidad de Pichilemu, a continuación, en la tabla 5.14 se presentarán algunas variables mínimas a considerar, la frecuencia con que deben tomarse, la metodología recomendada a utilizar y los responsables en cuanto a la medición de parámetros. En cuanto a los puntos de muestreo se deberán considerar como sitios claves para la medición de variables a zonas cercanas a las plantaciones agrícolas, la descarga de aguas servidas desde la planta de tratamientos ESSBIO S.A y las viviendas presentes en el borde del humedal.

Tabla 5.14 Variables mínimas a considerar en plan de seguimiento y monitoreo.

Variable	Metodología	Frecuencia	Responsable/s
Nivel hidrométrico	El muestreo y preservación de muestras se realizará de acuerdo con las normas: NCh 411/2. Of 96 NCh 411/3. Of 96.	Trimestral (Enero-Mayo-Septiembre)	Especialistas que posean formación académica y experiencia en la variable ambiental.
Transparencia y turbiedad			
Color del agua			
pH			
Temperatura			
Oxígeno disuelto			
Conductividad eléctrica			
Potencial redox de sedimentos			
Nitrógeno orgánico total			
Fósforo total			
Acciones y/o actividades de amenaza	Registro durante el monitoreo de las demás variables		Especialistas que posean formación académica y experiencia en la variable ambiental, pudiendo también integrarse personas locales interesadas en la conservación del ecosistema
Aves	Puntos de conteos		
Anfibios	Transectos de búsqueda		
Peces	Captura con red		
Macrófitos y Vegetación ribereña terrestre	Transectos lineales	2 veces al año en periodo cálido (primavera-verano)	

En cuanto al análisis de la información y la redacción del informe estará a cargo del científico o investigador/a responsable, el/la cual entregará un informe anual. Siendo publicado en la biblioteca colaborativa online (propuesta en el objetivo estratégico 1) y otras instituciones asociadas con la finalidad de que la comunidad tenga acceso y conocimiento de estos.

La institución que debe velar por el cumplimiento de esta actividad es la Seremi de Medio Ambiente de la región de O'Higgins.

Objetivo estratégico 3

Crear un sistema de vigilancia y fiscalización de todas las amenazas y actividades que se desarrollen en el área de estudio.

Líneas de acción 3

3.1 Generar ordenanzas ambientales locales enfocadas en la protección de los humedales y los campus dunares de la zona. Esta herramienta útil es aplicable para la comunidad y permite regular de manera legal actividades que generen un impacto ambiental relevante o abordar temas específicos, con el fin de proteger y conservar el medio ambiente. Inclusive en ellas se podrán establecer multas.

Se estima un plazo de 8 meses para la elaboración de las ordenanzas, comprendiendo que deben pasar un anteproyecto que sea aprobado por el consejo municipal. El responsable de su cumplimiento será al área ambiental de la Ilustre Municipalidad de Pichilemu.

3.2 Crear un comité de fiscalización. Este debe estar conformado por aquellas instituciones que posean competencia en la fiscalización del área de estudio, dentro de estas se encuentran la Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y Capitanía puerto. El principal rol de este comité es conducir y gestionar la labor de fiscalización en la zona, definiendo acciones, elaborando programas, entre otras.

Se estima un plazo de 4 meses para la conformación del Comité, siendo la Ilustre Municipalidad de Pichilemu la responsable de su cumplimiento.

3.3 Elaborar un programa de fiscalización para cada institución pertinente. Este programa nace ante la necesidad de contar con una fiscalización y vigilancia activa en el área de estudio, se encuentra enfocada en minimizar las presiones y amenazas que afecten de forma directa e indirecta al humedal Petrel. El programa dependerá de las competencias de cada institución, sin embargo, debiesen considerar al menos los siguientes puntos:

- Rutas permitidas para la fiscalización, estas no deben ser fijas dado a que posibles infractores pueden predecir la presencia de fiscalizadores.
- Listado de labores, en donde se encuentran los aspectos que deben ser considerados al momento de fiscalizar.
- Periodicidad, se recomienda que sea aleatorio con un mínimo de dos visitas al mes.

Se estima un plazo de 6 meses para la elaboración y puesta en marcha de estos programas, en donde el responsable de velar por el cumplimiento de esta actividad es el comité de fiscalización.

Objetivo estratégico 4

Promover un cambio cultural en la comunidad local, que contribuya a la valoración de los humedales como un ecosistema relevante a través de instancias de sensibilización ambiental.

Líneas de acción 4

4.1 Crear alianzas con organizaciones e instituciones tanto del sector público como privado para el apoyo y desarrollo de capacitaciones y campañas de difusión. Esta actividad posee dos ejes principales, por un lado, realizar capacitaciones relacionadas con la conservación de los humedales a las organizaciones e instituciones interesadas, que puedan estar realizando actividades que se relacionan estrechamente con los humedales de la zona y por otro lado que estas mismas cooperen en las campañas de difusión ambiental que se puedan generar. En esta línea se identifican como potenciales alianzas, ESSBIO y el Fundo San Antonio de Petrel.

La Ilustre Municipalidad de Pichilemu será la responsable de que se cumpla esta actividad en un plazo estimado de 3 meses para generar mínimo una alianza.

4.2 Elaborar un programa de educación ambiental dirigido a los habitantes locales que permita reconocer a través de talleres participativos, charlas, seminarios y visitas guiadas las características, beneficios y aportes de la biodiversidad presente en los humedales, las presiones antrópicas que sufren estos sitios, como puede aportar la comunidad a su cuidado y conservación. El programa también contempla el diseño e instalación de señalética preventiva, informativa y educativa que indiquen normas, multas, áreas de nidificación, entre otras informaciones importantes.

La Ilustre Municipalidad de Pichilemu deberá ser el responsable del cumplimiento de esta actividad.

4.3 Generar un plan de tenencia responsable de mascotas. Que sensibilice a la comunidad respecto al efectos que puedan provocar estas en el humedal Petrel a través de campañas

difusión, talleres, entre otros. También se recomienda generar instancias de vacunación y esterilización para perras/os y gatas/os.

Realizar al menos un taller anual y que las jornadas de esterilización y vacunación sean definidas según el número estimado de perras/os y gatas/os en la zona. La institución responsable del cumplimiento de esta actividad es la Ilustre Municipalidad de Pichilemu.

4.4 Implementar un programa de buenas prácticas ganaderas. Este tiene como objetivo reducir la presencia de ganado en el humedal Petrel para controlar y mitigar los impactos que la presencia de estos animales causa sobre la vegetación, fauna y los recursos hídricos. Este programa deberá incluir:

- Delimitación de áreas de pastoreo
- Capacitaciones
- Acuerdos con ganaderos

La institución responsable del cumplimiento de esta actividad es la Ilustre Municipalidad de Pichilemu en conjunto con el SAG, en un plazo estimado de 4 meses.

4.5 Elaborar y distribuir boletines con información sobre el valor ambiental tanto del sitio como los humedales de la comuna en general, avisos sobre prontas actividades a realizar relacionadas con el tema, concursos, entre otros. Este boletín se publicará idealmente de manera mensual tanto en la biblioteca online como en las redes sociales de las organizaciones involucradas.

La Ilustre Municipalidad de Pichilemu deberá ser el responsable del cumplimiento de esta actividad.

Objetivo estratégico 5

Empoderar e involucrar a la comunidad local en las acciones de gestión y conservación del humedal Petrel.

Líneas de acción 5

5.1 Invitar a miembros de la comunidad local a ser partícipes de los monitoreos referentes a la identificación de especies que se realizarán. Esta actividad permitirá vincular directamente a la población local con los investigadores, logrando que las personas

aprendan en la práctica y puedan aportar a los monitoreos institucionales. Para esta actividad, la invitación será difundida mediante redes sociales de las instituciones asociadas.

El plazo en que se desarrolle esta actividad será definido los especialistas ambientales del municipio, quienes se encuentran a cargo del monitoreo y el responsable de velar por que se integre a la comunidad será la Seremi de Medio Ambiente de O'Higgins.

5.2 Realizar un estudio de historia ambiental del humedal Petrel, en donde a través de la memoria, es decir a partir de lo que la comunidad recuerda y sabe se reconstruye la historia del sitio. Este podría presentarse en formato de informe, el cual será subido a la plataforma, pero también se sugiere elaborar un proyecto audiovisual o radial que promueva la participación e interés por parte de la comunidad.

Para elaborar este proyecto se considera al área cultural de la Ilustre Municipalidad de Pichilemu o alguna organización local interesada. Se estima un plazo de 6 meses para su desarrollo.

5.3 Integrar a la comunidad en el proceso de vigilancia y fiscalización. Actualmente existe población local que se encuentra muy interesada y expectante a lo que pueda suceder en el Humedal Petrel. La fiscalización activa permitirá minimizar las amenazas que afecten de manera directa o indirecta a los ecosistemas. Se puede integrar a la población a través de:

- Nombramiento de "*Inspector ad honorem*" por parte del SAG, para esto el Comité de Fiscalización deberá generar instancias de capacitación sobre materias relacionadas con la ley de caza e identificación de especies.
- Elaborar guía de conocimiento e identificación de prácticas denunciables en los humedales de la comuna de Pichilemu. Este documento pretende entregar información relevante de una manera simple y amigable para que la comunidad local pueda identificar los humedales, reconocer cuando están siendo vulnerados y como y a quien denunciar ante estos eventos que los afecten.

La institución responsable del cumplimiento de esta actividad es el Comité de Fiscalización.

5.4 Crear una feria ambiental en la zona. Este espacio les dará la oportunidad a aquellos emprendimientos sustentables de la comuna a promocionar y comercializar sus bienes y servicios en una zona con alto potencial turístico, aportando de esta manera a su desarrollo

económico. También será una zona de divulgación, en donde organizaciones socioambientales, colegios u otros podrán integrarse con stands informativos y talleres de temática ambiental. La instalación de una feria ambiental en la zona del humedal Petrel permite sensibilizar y acercar a la comunidad de una manera no formal.

La institución responsable del cumplimiento de esta actividad es la Ilustre Municipalidad de Pichilemu.

Objetivo estratégico 6

Fomentar la sustentabilidad de las actividades económicas asociadas al humedal a través de un trabajo colaborativo entre las actividades productivas y la municipalidad.

Líneas de acción 6

6.1 Realizar un estudio de base sobre la capacidad de carga del humedal. Este estudio permitirá estimar la tolerancia del ecosistema ante su uso, de tal manera en que no se supere su capacidad de recuperación a corto plazo por sí solo, es decir sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación. Todo esto para definir los límites de las actividades económicas permitidas.

Se estima un plazo de 6 meses para ejecución de este estudio, en donde la responsable de su cumplimiento es la Seremi de Medio Ambiente de O'Higgins.

6.2 Crear e implementar protocolos sobre buenas prácticas en las actividades económicas sustentables. En este punto se considera toda aquella actividad económica actual que se encuentre alterando la estabilidad natural del ecosistema, como por ejemplo las plantaciones agrícolas, cabalgatas, entre otras. Estos protocolos buscan generar una armonía entre la actividad económica y la existencia misma del humedal.

Se estima un plazo de 8 meses para la elaboración y puesta en acción de los protocolos de buenas prácticas. El trabajo debe ser realizado por los representantes de cada actividad económica en conjunto con las/os encargadas/os ambientales de los servicios públicos involucrados.

Objetivo estratégico 7

Mejorar el estado de la componente flora en cuanto a calidad y cantidad que se encuentra en el humedal Petrel y sus alrededores a través del municipio.

Líneas de acción 7

7.1 Crear un vivero municipal. El objetivo de este vivero es producir especies de flora que sean autóctonas y requieran poco mantenimiento, las cuales serán utilizadas para actividades de sensibilización ambiental, reforestación, plantaciones de arbolado urbano municipal y donaciones requeridas. Es importante mencionar que se realizaran 2 jornadas de recolección de semillas al año.

Esto será un trabajo en conjunto de la Ilustre Municipalidad de Pichilemu, CONAF y SAG.

7.2 Limpiezas selectivas y reforestación, el primer término hace referencia a la extracción de maleza o especies introducidas que estén apropiándose de los recursos de las especies nativas, posterior a la limpieza estos lugares serán reforestados con especies nativas.

Las instancias necesarias y metodología para implementar la actividad serán definidas por el área ambiental de la Ilustre Municipalidad de Pichilemu.

7.3 Fomentar la adquisición de especies de flora nativa tanto en la población local aledaña al humedal como en general mediante campañas de sensibilización, invitación a las limpiezas selectivas y la entrega de especies ornamentales nativas.

De esta actividad se podrá hacer cargo la Ilustre Municipalidad de Pichilemu en conjunto con organizaciones comunales interesadas.

5.4 Estimación de costos

A continuación, se presentarán los costos asociados a la ejecución total de las líneas de acción propuestas en el apartado anterior. Estos costos serán estimados en dos secciones: costos de inversión y costos de operación.

- Costos de inversión

En la tabla 5.15 se presentan los costos de inversión de la propuesta, en esta se presentará el elemento, el costo y las líneas de acción que involucran al elemento. Es importante mencionar que los números entre paréntesis hacen referencia a la cantidad. Los elementos adosados a “*” se encuentran desglosados en el anexo 5.

Tabla 5.15 Costo de inversión (Elaboración propia).

Elemento	Costo (CLP)	Líneas de acción
GPS	\$119.990	2.2
Binoculares (3)	\$44.900	2.2
Medidor multiparámetro	\$467.697	2.2
Cámara fotográfica	\$899.900	2.2
Kayak	\$559.990	2.2
Impresora	\$52.990	3.2 – 4.1
Credenciales (10)	\$999	3.3
Micrófono	\$ 19.290	5.3
Contenedores (6)	\$36.990	5.5
Infraestructura 2 viveros municipales (detalle en anexo 5)	\$547.816	7.1
Compostera	\$99.990	7.1
TOTAL	\$2.850.552	

- Costos de operación

En la tabla 5.16 se presentan los costos de operación de la propuesta, en esta se presentará el elemento, el costo, se integrarán comentarios y las líneas de acción que involucran al elemento. El valor hora estimado de trabajo por profesión se obtiene de la plataforma web talent.com, en donde se presenta el salario en 2021 de diversas profesiones. Al igual que en la tabla anterior, los elementos adosados a “*” se encuentran desglosados en el anexo 5.

Tabla 5.16 Costos de operación (Elaboración propia).

Elemento	Costo (CLP)	Comentarios	Líneas de acción
Encargada/o ambiental (Municipalidad)	\$7.446/hora	Se estima una dedicación total de 1406 horas de trabajo. *	1.1 – 3.1 – 3.2 – 4.1 – 4.2 – 4.4 – 4.5 – 5.1 – 5.2 – 5.5 – 6.2 – 7.1 – 7.3
Diseñador/a web	\$600.000/mes	Se estima una dedicación a la ejecución de esta línea de acción de 3 meses.	1.2
Hosting	\$12.257/mes	Valor referencial cotizado en la plataforma “Hostingnet” (ver anexo 5). Para el valor final estimado se consideran 12 meses.	1.2
Encargada/o ambiental (Seremi de Medio Ambiente)	\$7.446/hora	Se estima una dedicación total de 720 horas de trabajo.	2.1 – 6.1
Cuerda	\$3.070	Largo: 30 metros.	2.2
Cinta de medición	\$15.590	Largo: 90 metros.	2.2
Análisis químico	\$134.525	Se consideran 3 instancias al año. Valor referencial del laboratorio de análisis de aguas de Cornare.	2.2
Insumos de consumo voluntarios/investigadores*	\$13.160/instancia	Se consideran 11 instancias en total al primer año*. Se considera el consumo fruta y agua para 20 personas aproximadamente*.	2.2 – 5.2 – 7.1 – 7.2
Especialista de monitoreo (2)	\$ 4.159/hora	Se estima una dedicación a la ejecución de esta línea de acción de 45 horas.	2.2
Libreta y lápiz	\$4.000	Se estima una cantidad de 25.	2.2 – 3.3
Red	\$17.224	Se estima una cantidad de 1.	2.2
Botas de goma	\$14.990	Se estima una cantidad de 2.	2.2
Traje impermeable	\$50.820	Se estima una cantidad de 2.	2.2
Insumos de consumos reunión/capacitaciones*	\$29.744/reunión	Se consideran 25 instancias en total al primer año. *	3.2 – 4.1 – 4.2 – 4.4 – 5.4

Continuación Tabla 5.16: Costos de operación (Elaboración propia).

Tinta de impresora	\$33.900	Se requiere en total de 10 unidades de cada elemento. *	3.2 – 3.3 – 4.1 – 4.2 –
Resma de hojas	\$4.490		4.4 – 6.2
Encargada/o ambiental (SAG)	\$7.446/hora	Se estima una dedicación total de 45 horas de trabajo.	3.3 – 4.4 – 5-4 – 7.1
Encargada/o ambiental (Capitanía puerto)	\$7.446/hora	Se estima una dedicación de 15 horas.	3.3
Material de difusión	\$600.000	Valor referencial presente en el plan de manejo de la laguna Batuco.	4.2 – 4.3
Insumos talleres	\$600.000		4.2
Insumos señalética	\$600.000		4.2
Veterinaria/o	\$3.867/hora	Se estima una dedicación a la línea de acción de 15 horas.	4.3
Insumos tenencia responsable*	\$4.152.380	Valores referenciales de la plataforma “Veterinaria perros y gatos”, “Clínica veterinaria GAAP” y “VetChile”. Descripción de insumos en anexo 5.	4.3
Diseñador/a gráfico	\$3.385/hora	Se estima una dedicación total de 195 horas de trabajo. *	4.5 – 5.1 – 5.2 – 5.3
Encargada/o área cultural (Municipalidad)	\$7.649/hora	Se estima una dedicación de 120 horas.	5.3
Mano de obra	\$3.750/hora	Se estima que se requerirán 4 personas para la construcción. Se estima una dedicación de 16 horas en total.	7.1
Insumos plantas*	\$59.900	Detalle en anexo 5.	7.1
Agrónoma/o	\$4.615/hora	Se estima una dedicación total de 30 horas de trabajo*.	7.1 – 7.2
Encargada/o ambiental (CONAF)	\$7.446/hora	Se estima una dedicación de 12 horas a la actividad.	7.1
Inscripción SAG	\$7.398	El valor se encuentra asociado a 0,14 UTM por lo que es variable.	7.1
Pala pequeña	\$3.760	Se estima una cantidad de 4.	7.1
Insumos limpieza*	\$58.860	Detalle en anexo 5.	7.2
TOTAL		\$28.539.829	

Por lo tanto, al sumar los costos totales estimados de inversiones y operaciones, se concluye que para el primer año de la ejecución de la propuesta presentada en sección 5.3, se realizara un gasto estimado de **\$31.390.381** pesos.

6. DISCUSIÓN

Desde la perspectiva socioambiental, el humedal Petrel es un ecosistema único y resiliente. Su singularidad radica en su alta biodiversidad, presencia de especies de interés, ser sitio de aves migratorias y por su conexión con la historia de los residentes del lugar. Es importante destacar, que a pesar de la alta presión antrópica a la cual se encuentra sometido (se identificaron 11 actividades/acciones amenazantes), el humedal aún es capaz de entregar múltiples servicios ecosistémicos de soporte, regulación y culturales. No obstante, y si bien ha demostrado resiliencia, se han identificado componentes ambientales alteradas y vulnerables, por lo que es importante establecer medidas de prevención, conservación y protección que eviten su degradación y pérdida.

Al comparar los parámetros físicos - químicos con los requisitos de calidad destinada a vida acuática, contacto directo y riego presentes en la norma chilena 1333, se obtuvieron valores que no cumplen con la normativa. Sin embargo, esta considera sólo cuerpos de agua dulce, y Petrel, por otro lado, es un estuario durante un tiempo en invierno, ya que se conecta con el mar, lo que provoca un aumento de salinidad. Esta situación aumenta los valores de parámetros como el pH, sólidos disueltos totales y conductividad eléctrica durante los meses posteriores a la apertura de barra, es por esto que los valores obtenidos también se comparan con los presentes en el documento de “Técnicas para evaluación y monitoreo del estado de los humedales y otros ecosistemas acuáticos” de Abarca 2007. De esta manera se pudo determinar, a pesar de que hubo meses en donde no se cumple la normativa como por ejemplo el oxígeno disuelto en diciembre y el pH entre septiembre-noviembre, que generalmente el cuerpo de agua es de buena calidad y apto para la vida acuática, pero no es óptimo para regar ningún tipo de cultivo (perdiendo así el único servicio de provisión que entregaba), ni usarse con fines que requieran contacto directo, imposibilitando así las actividades como navegación en botes, uso como balneario o pesca recreativa que en décadas anteriores destacaban la zona.

A pesar de que, parámetros como el DBO₅, oxígeno disuelto y pH indiquen que el cuerpo de agua es apta para la vida acuática, visualmente el humedal Petrel no representa esta situación, ya que se han identificado recurrentes eventos de eutrofización y mortandad de especies que mantienen preocupados a los actores de la zona desde hace varios años. Considerando que no se ha logrado identificar la o las causas puntuales de estos eventos y debido a la falta de

información existente sobre otras componentes ambientales, es que entre las líneas de acción se propone ampliar las variables de monitoreo y se definen zonas claves de muestreo, como por ejemplo las plantaciones agrícolas, que como se presenta en este documento, de estar aplicando plaguicidas o fertilizantes (comúnmente utilizados por esta industria), los estarían aplicando a una menor distancia del cuerpo de agua de lo que se indica en el decreto 158, que aprueba reglamento sobre condiciones para la seguridad sanitaria de las personas en la aplicación terrestre de plaguicidas agrícolas. Dentro de los impactos negativos por la aplicación de estas sustancias se encuentran la muerte por acumulación en la cadena alimentaria y el enriquecimiento de los nutrientes en el cuerpo de agua.

A pesar de que toda la vegetación nativa del lugar se encuentra catalogada por la RCE como preocupación menor (LC) o fuera de peligro (FP), en el humedal Petrel se han visto alteradas gravemente por la presencia agresiva de especies invasoras y el pastoreo irregular de ganado, sumado a esto la municipalidad opta por la arborización urbana municipal de especies introducidas, estas especies colonizan los ambientes naturales desplazando a las especies nativas de su hábitat, provocando un desequilibrio ecológico. El pastoreo de ganado también contribuye a este desequilibrio, ya que se ha observado su presencia en la zona de totoras, hábitat exclusivo del *Tachuris rubrigastra* (Siete colores) o alimentándose de *Sarcocornia fruticosa* (Salicornia) vegetación ribera relevante para la alimentación, descanso y anidación de especies como el *Coscoroba coscoroba* (Cisne coscoroba), ave que además se reproduce en el área de estudio y se encuentra en peligro según la ley de caza. Por lo que en el humedal Petrel se encuentran especies de flora nativa de importancia ecológica para la vida y el desarrollo de los seres vivos, sin embargo, la introducción de especies con alto potencial invasor y el pastoreo irregular de ganado reflejan la falta de información y poca preocupación en la zona por parte de las autoridades.

Las aves son buenos bioindicadores de la calidad ambiental (López-Lanus & Blanco, 2005), el área de estudio es sitio de descanso, nidificación y alimentación de 122 aves residentes y 23 migratorias actualmente, en base a esto la plataforma eBird coloca a este ecosistema costero en primer lugar a nivel regional y undécimo a nivel nacional. Estos valores son considerables si se comparan con otros ecosistemas costeros, como por ejemplo la laguna Conchalí, santuario de la naturaleza y sitio Ramsar que en una superficie de 50,3 hectáreas

alberga 119 especies de aves, de las cuales 18 son migratorias (CALA, s.f), situación que permite dar cuenta de la alta riqueza de Petrel y de cómo este es un punto clave en la ruta de migración de las aves por la costa de Chile pese a no tener medidas de protección o conservación como por ejemplo un plan de manejo y de no haber estado protegido legalmente hasta agosto de este año cuando fue declarado humedal urbano.

Sumado a esto, se encuentran otros datos importantes, la plataforma “Aves de Chile” indica que en el país sólo existen 12 especies endémicas de aves de las cuales 3 se encuentran en Petrel, en cuanto a especies migratorias la zona cuenta con 23 de 72 aves que se desplazan de manera periódica en el país. Asimismo, nos encontramos con 13 especies de la fauna identificada en el humedal Petrel con problemas de conservación según los criterios del RCE, en donde 4 se encuentran en un riesgo alto o muy alto de extinción en estado silvestre. Lo anterior, demuestra una vez más la importancia del humedal Petrel como es un sitio clave para la mantención de diversidad biológica. Es importante mencionar que existe un déficit de información en cuanto a otros grupos que conforman el humedal, no fue posible de encontrar las especies de peces, anfibios, reptiles, invertebrados en general, algas, entre otros grupos de especies que también forman parte de este ecosistema costero.

Debido a todo lo mencionado anteriormente es que es de suma importancia aplicar medidas que permitan mitigar, conservar y proteger la diversidad biológica, de la amenaza latente de degradación generada por las acciones y actividades antrópicas.

La creación de la mesa ambiental (2019), el programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos” (2020), el monitoreo anual de parámetros físicos químicos y avifauna en la zona (2020) y la declaración de Petrel como humedal urbano (2021) son indudablemente medidas beneficiosas que han promovido la protección y el conocimiento sobre la importancia ecológica del sitio. El hecho de que el humedal se encuentre protegido legalmente (declarado como humedal urbano) trae consigo la integración del concepto humedal urbano al artículo 10 de la ley 19.300 sobre bases generales al medio ambiente, esto implica que proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental en la zona del humedal deberán someterse al Sistema de Evaluación Ambiental (SEA), además de que cada instrumento de planificación territorial deberá integrar a los humedales urbanos como “Área de protección de valor natural”, sin embargo la zona

ya se encuentra definida por el PRC como Zona Protección 2: “Protección por interés y/o valor paisajístico”, donde se considera que las condiciones naturales, paisajísticas, de valor ecológico, que deben ser protegidas y resguardadas para mantener y potenciar el carácter turístico de las localidades de la comuna. Finalmente, la municipalidad deberá establecer una ordenanza general que integre los criterios mínimos de sustentabilidad que se encuentran en el reglamento de la ley 21.202, los cuales integran dimensiones sociales, económicas y ambientales para resguardar las características ecológicas (y su funcionamiento) y mantener el régimen hidrológico (tanto superficial como subterráneo).

Si bien se considera que el programa municipal es una valiosa instancia que de manera lúdica enseña la investigación realizada durante un año en el humedal Petrel, se evidencia un déficit en la conexión de las autoridades con la comunidad local. En esta línea, es importante que, además de generar más instancias de sensibilización ambiental, se integre a la comunidad en la planificación y aplicación de medidas relacionadas con su entorno. La participación comunitaria es considerada de gran importancia en la actualidad para garantizar la sostenibilidad de los programas y/o proyectos de desarrollo a nivel local, su esencia se basa en que la población implicada debe “formar parte” y “sentirse parte” para que puedan “tomar parte” (Artigas et al, 2014). De hecho, el principio 10 de la declaración de Rio de Janeiro sobre el medio ambiente y el desarrollo de 1992, indica que *“el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados en el nivel que corresponda”*.

En cuanto al financiamiento de la propuesta de líneas de acción, este puede parecer un costo elevado e inviable para llevarlo a cabo durante el primer año, sin embargo, es posible priorizar aquellas actividades indispensables y necesarias que sean llevadas a cabo de manera pronta, generar convenios con empresas, universidades, organizaciones, entre otras y postular a fondos concursables. Dentro de estos nos encontramos que el vincularse con universidades y centros de investigación que posean experiencia en el área ambiental, es una gran oportunidad que permitirá generar y/o complementar información sobre las componentes ambientales del humedal e inclusive ejecutar los monitoreos anuales, este tipo de instituciones suele contar con el equipamiento necesario para llevar a cabo estas actividades, de hecho los equipos utilizados para el monitoreo del 2020 pertenecían a Cedesus, el centro

de desarrollo sustentable de la comuna de Pichilemu. En esta misma línea también se encuentran otras fuentes de financiamiento o aporte económico, como la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) que ofrece programas de financiamiento y fondo concursables enfocados en la ciencia y la tecnología, pero también de educación y difusión científica, dentro de los cuales se encuentran el programa EXPLORA, Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), esta es una atractiva oportunidad de financiamiento, a la que pueden aplicar instituciones y centros de investigación.

Con respecto a la generación de ordenanzas ambientales locales enfocadas en la protección de los humedales y los campos dunares, es una actividad primordial, ya que permitirá regular aquellas actividades que generan un impacto negativo en la zona, propiciamente la declaración de Petrel como humedal urbano trae consigo que en el menor plazo posible se elabore una ordenanza general que integre los criterios para la conservación, protección y preservación. Sin embargo, en cuanto a lo que se refiere de regular actividades como las cabalgatas por las dunas, pastoreo de ganado y plantaciones agrícolas, se requiere un trabajo en conjunto con los actores involucrados que genere un bienestar ambiental, social y económico.

En el área de difusión se considera importante hacer uso de aquellos medios de comunicación locales, estaciones radiales como por ejemplo Somos Pichilemu en 106.7 FM, paginas o redes sociales del Centro De Desarrollo Sustentable de Pichilemu – Cedesus, Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Humedales Pichilemu, Rute Petrel Viva Biodiversidad, portales informativos de la comuna como Pichilemu al día, Pichilemu informa, entre otros. También pueden considerarse medios físicos, como la difusión a través de vehículos, en donde se recorre la comuna comunicando por parlantes la información.

Por otro lado, las empresas hoy en día juegan un rol cada vez más activo en las sociedades en las que operan; ya no sólo son generadoras de empleo y riqueza, sino que aportan al desarrollo de las comunidades en las que están insertas (Cueva, 2020). Por lo que el generar alianzas con estas puede presentarse como una beneficiosa oportunidad para ambas partes, por un lado, la cooperación o aportes que puedan realizar las empresas pueden apoyar en la ejecución de actividades como campañas de difusión, talleres y capacitaciones, de las cuales también podrán formar parte. Mientras que, por el otro lado, estas acciones permiten a la

empresa reforzar su responsabilidad social empresarial en el área ambiental y a la vez mejorar su imagen.

A nivel país nos encontramos con el Fondo de Protección Ambiental (FPA), el único fondo concursable de carácter nacional con que cuenta el estado de Chile para apoyar iniciativas ambientales presentadas por juntas de vecinos, clubes deportivos, centro de padres, agrupaciones culturales y ambientales, comunidades y asociaciones indígenas (Ley 19.253), Organismos No Gubernamentales (ONG's), etc (MMA, s.f). Por ejemplo, entre los FPA de este año, se encuentra que, para iniciativas sustentables ciudadanas, en establecimientos educacionales y fundaciones y corporaciones un financiamiento entre \$4.000.000-\$6.000.000 y para el FPA "Conservación de humedales urbanos" hasta \$7.000.000. Los fondos concursables y montos pueden ir variando años tras año, sin embargo, es una gran oportunidad para que aquella comunidad empoderada y sensibilizada con su entorno financie actividades orientadas en la protección, preservación y reparación del medio ambiente. De manera internacional se recomienda explorar fondos o programas como el de "*Rufford Foundation*", organización benéfica registrada en el Reino Unido que financia proyectos de conservación de la naturaleza en todo el mundo en desarrollo (Rufford.org, 2021) o "*Humedales costeros- iniciativa para la Conservación de Humedales y Aves Playeras de la Costa Árida/Semiárida del Pacífico Sudamericano*", que apoya la implementación de proyectos seleccionados para la conservación de humedales y aves playeras en la costa árida/semiárida del Pacífico sudamericano (Humedalescosteros.org).

Es importante mencionar que hay proyectos que deben mantenerse operativos a través del tiempo, por lo que los aportes o recursos que puedan realizar las empresas, población local, entre otros son esenciales para continuidad.

Finalmente, se considera necesario mencionar que la estimación de costos realizada es conceptual, esto quiere decir que los costos mencionados son una proyección o predicción del valor probable del costo de un proyecto, pero no necesariamente es el real, dado a que este depende de factores, de los cuales no se tiene mayor conocimiento o nivel de detalle.

7. CONCLUSIÓN

El desarrollo de este trabajo de titulación permitió evaluar la importancia del humedal costero Petrel, ubicado en la comuna de Pichilemu, a través de la recopilación de información de la zona y su análisis, logrando de esta manera, identificar aquellas problemáticas y los componentes ambientales de la zona que fueron considerados como prioritarios al momento de proponer las líneas de acción.

La primera fase es esencial para el proceso restante, debido a que reúne la información suficiente para describir de la manera más detallada posible el área de estudio, utilizando como enfoque el ámbito ecológico y social. Es a partir de esta información que se logra comprender el estado natural y actual del humedal Petrel, como su ubicación urbana, sus características físicas, flora y fauna presentes en el humedal y como esta se encuentra distribuida geográficamente, los aportes hidrológicos que recibe, valores de parámetros físicos - químicos y contribución del área de estudio al bienestar humano. Al mismo tiempo también se incorpora el ámbito social, es decir como la comunidad ha influido en la zona a través de los años, las autoridades a cargo de este ecosistema, dueños del terreno, el uso actual de suelo, acciones y actividades humanas que perturban el estado natural de Petrel, las medidas concretas de conservación adoptadas, actividades de investigación, educación ambiental, recreación y turismo.

En conjunto con la recopilación de antecedentes, se elaboró un cuestionario que además de integrar la participación de la comunidad permitió conocer su percepción y conocimiento sobre la zona. Esta encuesta se desarrolló de manera satisfactoria, logrando recibir 148 respuestas, de las cuales 18 se desarrollaban en algún cargo ambiental (10 investigadores, 2 sector público, 6 sector privado), sin embargo, lamentablemente no se pidió más información por lo que no se pudieron identificar ni contactar.

Lo mencionado anteriormente, se evalúa a través de los criterios Ramsar, en donde se realizó un análisis de las condiciones ecológicas y socioculturales del humedal Petrel que permitió determinar su importancia a través de la identificación de aquellas componentes ambientales que se encuentran más alteradas en la zona, aquellas de mayor reconocimiento tanto por su existencia como por la comunidad encuestada, las que se encuentran con problemas de

conservación, como afectan las acciones/actividades antrópica a la estabilidad natural de Petrel.

En cuanto al análisis social, se han tomado importantes medidas beneficiosas de protección y conservación para el humedal Petrel entre 2019-2020, sin embargo, es necesario generar más instancias de sensibilización ambiental e integrar a la población local en la planificación y aplicación de acciones y/o actividades que favorezcan al humedal Petrel. De hecho, el cuestionario indica que los habitantes y usuarios de la zona demuestran interés en participar y consideran que este ecosistema costero posee un alto valor de recreación, existencia y terapéutico para la comunidad, donde destacan la sensación de bienestar que les genera visitar la zona, en conjunto con que considerar la importancia del ecosistema radica en ser una cuna de diversidad biológica y el paisaje natural. Es importante destacar que el humedal Petrel es parte del patrimonio natural de la comuna de Pichilemu, formando parte de la historia e identidad cultural de los habitantes de Pichilemu.

En base a lo que se ha mencionado es que se proponen 21 líneas de acción distribuidas en 7 objetivos estratégicos. Gran parte de estos abordan las principales amenazas y componentes ambientales más susceptibles a la degradación y/o pérdida a que se encuentran en la zona, para lo cual se hace uso de instrumentos legales como la generación de ordenanzas municipales enfocadas en la protección de los humedales y campos dunares y la creación del comité de fiscalización que permitirá abordar y gestionar de manera eficaz la vigilancia y fiscalización en la zona de estudio. También se decide trabajar en conjunto con aquellas actividades productivas que de manera actual o potencial estén ejerciendo una presión al ecosistema, esto busca generar una coexistencia armónica entre el desarrollo de estas actividades y la subsistencia del humedal Petrel. De manera análoga se comprende que la participación de la comunidad es de vital importancia para garantizar el desarrollo y mantenimiento de programas y/o proyectos que se quieran realizar en la zona, por lo que se generan líneas de acción enfocadas en la sensibilización ambiental y empoderamiento de los habitantes locales, entregándoles además las herramientas necesarias para formar parte activa de las medidas de conservación y protección del humedal Petrel.

Finalmente, se logró estimar un gasto de \$31.390.381 pesos para el primer año de la ejecución completa de las líneas de acción propuestas. Si bien puede parecer un costo elevado e inviable, fue posible identificar aquellas actividades que requieren mayor atención y posibles formas de financiamiento que van desde la generación de convenios con universidades, centros de investigaciones, empresas u otras organizaciones a la postulación a fondos concursables nacionales como el FPA o internacionales como los de la Fundación Rufford.

8. BIBLIOGRAFÍA

Abarca, F. (2007). Técnicas para evaluación y monitoreo del estado de los humedales y otros ecosistemas acuáticos. En O. Sánchez, M. Herzig, E. Peters, R. Márquez, & L. Zambrano (Eds.), *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México* (113-144). Instituto nacional de ecología.

Aguas urbanas (2018, 15 noviembre). Monitoreo de variables físico-químicas de agua – Aguas Urbanas. [en línea] < <http://www.aguasurbanas.ei.udelar.edu.uy/index.php/2018/11/15/monitoreo-de-variables-fisico-quimicas-de-agua/> > [consulta: 04 junio 2021]

Albatross-Birding and nature tours (2021). Observación Y Fotografía De Aves En El Litoral Central. [en línea] < <https://albatross-birding.com/es/product/aves-costa-central/#tab05> > [consulta: 10 septiembre 2021]

Allendes, C & Miranda, M. Informe anual “Dinámica de la avifauna humedal Petrel, temporada 2020-2021”. Programa municipal humedales urbanos 2021. Ilustre Municipalidad de Pichilemu.

Amstein, S. (2006). Los humedales y protección jurídica en Chile. Memoria para optar al grado de Licenciada en Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de Chile, Departamento de Enseñanza Clínica del Derecho, Santiago, Chile.

Andrade, B & S. Grau. (2005). La laguna Cahuil, un ejemplo de estuario estacional en Chile Central. *Revista de Geografía Norte Grande* 33:59-72.

Andrade, S. (2020). Laguna Petrel. [en línea] < <https://bit.ly/3qBeHxz> > [consulta: 10 octubre 2021]

Arancibia, G. (2020). Caracterización botánica y etnobotánica de Informe julio Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos”.

Arancibia, G. (2020). Caracterización botánica y etnobotánica de Informe agosto Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos”.

Arancibia, G. (2020). Caracterización botánica y etnobotánica de Informe Septiembre Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos”, 15p.

Arancibia, G. (2020). Caracterización botánica y etnobotánica de Informe octubre Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos”.

Arancibia, G. (2020). Caracterización botánica y etnobotánica de Informe noviembre Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos”.

Arancibia, G. (2020). Caracterización botánica y etnobotánica de Informe diciembre Ilustre Municipalidad de Pichilemu, Programa municipal “Comunidad sensibilizada contribuye a la recuperación de sus humedales urbanos”.

Artiga, E, Ramos, A & Vargas, H. (2014). “*La participación comunitaria en la conservación del medioambiente: clave para el desarrollo local sostenible*”. Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible. [en línea] < <http://www.eumed.net/rev/delos/21/conservacion.html> > [consulta: 11 octubre 2021]

Astorga, D. & Manríquez, V. (2009). Contribución ecológica del Santuario de la Naturaleza Laguna El Peral, comuna el Tabo, Región de Valparaíso Chile. Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Ambiental, Universidad de Valparaíso, Departamento de biología y ciencias ambientales, Valparaíso, Chile.

Aves de Chile. (s. f.). Índice por orden alfabético - AVES DE CHILE. [en línea] < <https://www.avesdechile.cl/aves07.htm> > [consulta: 07 octubre 2021]

Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R.E., Jenkins, M., Jefferiss, P., Jessamy, V., Madden, J., Munro, K., Myers, N., Naeem, S., Paavola, J., Rayment, M., Rosendo, S., Roughgarden, J., Trumper, K. & Turner, R.K. 2002. Economic reasons for conserving wild nature. *Science* 297: 950-53.

Barbier, E. B., Acreman, M. C. y Knowler, D. 1997. Valoración económica de los humedales – Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.

Barraza & Ponce. (2014). Caracterización ecológica del humedal Mantagua, Región de Valparaíso, como base para su protección y conservación. Tesis para optar al título de ingeniero ambiental, Universidad de Valparaíso, Facultad de ciencias, Valparaíso, Chile.

Berlanga-Robles, César Alejandro, Ruiz-Luna, Arturo, & Lanza Espino, Guadalupe de la. (2008). Esquema de clasificación de los humedales de México. *Investigaciones geográficas*, (66), 25-46. [en línea] < http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018846112008000200003&lng=es&tlng=es > [consulta: 17 octubre 2020]

Beveridge, M.C.M., 1986 *Piscicultura en jaulas y corrales. Modelos para calcular la capacidad de carga y las repercusiones en el ambiente.* FAO Documento Técnico Pesca, (255): 100 p.

Bienzzo, J. & Quintana, J. (2007). Caracterización ecológica y causas de la instauración de una formación vegetal palustre en el estero de Viña del mar, V región de Valparaíso, Chile. Tesis para optar al título de ingeniero ambiental, Universidad de Valparaíso, Facultad de ciencias, Valparaíso, Chile.

Bree, D. (2012). eBird. Pelicano. [en línea] < https://ebird.org/species/perpel1?siteLanguage=es_CL > [consulta: 10 septiembre 2021]

Cáceres. (2020). Ladera sur. Mantén u 4x4 fuera de playas y dunas: conoce los daños. [en línea] < <https://laderasur.com/articulo/manten-tu-4x4-fuera-de-playas-y-dunas-conoce-la-devastacion-que-genera-en-ecosistemas-y-aves-playeras/> > [consulta: 10 septiembre 2021]

CALA. (s. f.). *Laguna Conchalí*. Centro Andrónico Luksic Abaroa. [en línea] < <https://www.centrocala.cl/laguna-conchali> > [consulta: 10 octubre 2021]

Carrasco-Lagos P, RA Moreno, A Figueroa, C Espoz y C de la Maza (2015) *Sitios Ramsar de Chile.* Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago, Universidad Santo Tomás, Universidad de Chile y CONAF. 56 pp.

Catalán, C. (2018). Valoración social de humedales del área urbana de la comuna de Pichilemu, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile. Memoria para optar

al título profesional de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Central Noticia. (2018, 28 mayo). *Falla de Pichilemu se encuentra activa y podría provocar un sismo de gran magnitud*. [en línea] < <https://www.centralnoticia.cl/2018/05/28/falla-de-pichilemu-se-encuentra-activa-y-podria-provocar-un-sismos-de-gran-magnitud/> > [consulta: 15 junio 2021]

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS), 2020. Análisis parámetros fisicoquímicos del agua y avifauna. Junio, 2020.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS), 2020. Análisis parámetros fisicoquímicos del agua y avifauna. Julio, 2020.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS), 2020. Análisis parámetros fisicoquímicos del agua y avifauna. Agosto, 2020.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS), 2020. Análisis parámetros fisicoquímicos del agua y avifauna. Septiembre, 2020.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS), 2020. Análisis parámetros fisicoquímicos del agua y avifauna. Octubre, 2020.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS), 2020. Análisis parámetros fisicoquímicos del agua y avifauna. Noviembre, 2020.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS), 2020. Análisis parámetros fisicoquímicos del agua y avifauna. Diciembre, 2020.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS) (s.f). Valoración servicios ecosistémicos. Área investigación. Entrevistas.

Centro de Desarrollo Sustentable (CEDESUS) (2020). Monitoreo de parámetros fisicoquímicos y de aves del Estero San Antonio de Petrel. [en línea] < <https://web.facebook.com/cedesus/pichilemu/photos/pcb.2567262973553359/2567245360221787/> > [consulta: 11 septiembre 2021]

Centro de información de recursos naturales (CIREN), 2016. Región Del Libertador General Bernardo O'Higgins, Provincia De Cardenal Caro Comuna De Pichilemu Recursos Naturales Y Proyectos.

Centro de Gestión Ambiental - FAVET. (2018). Pato Negro - Netta peposaca - Busca Aves de Chile. BUSCAVES. [en línea] < http://www.buscaves.cl/aves?Pato_Negro-Netta_peposaca&Id=072b030ba126b2f4b2374f342be9ed44 > [consulta: 08 septiembre 2021]

Climate- Data.org [en línea] < <https://es.climate-data.org/search/?q=Pichilemu> > [consulta: 01 junio 2021]

CORMA. (2015). El agua y las plantaciones forestales. Comité de Agua de la Corporación Chilena de la Madera. Concepción, Chile.

CONAF. (2014). [en línea] < <https://www.conaf.cl/humedales-chilenos-altoandinos-ecosistemas-estrategicos-de-importancia-internacional/> > [consulta: 07 septiembre 2021]

CONAMA & Gobierno de Chile. (2006, diciembre). Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica. Centro de Ecología Aplicada Ltda.

CONAMA. (s. f.). Guía educativa «Los humedales espacios para conservar y disfrutar». [en línea] Ministerio de Medio Ambiente. <<http://metadatos.mma.gob.cl/sinia/C1050EDU.pdf>. > [consulta: 24 octubre 2020]

Conexiónesan. (2016). Costos de inversión y de operación en la formulación de un proyecto. [en línea] < <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/06/costos-de-inversion-y-de-operacion-en-la-formulacion-de-un-proyecto/> > [consulta: 15 octubre 2021]

Consejo de Monumentos Nacionales (CMN). (s. f.). monumentos.gob.cl. [en línea] <<https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza?query-monumento=humedal> > [consulta: 26 mayo 2021]

Cornejo, M. (2015). Galería de Imágenes - Pichilemu. Depichilemu. [en línea] < <https://www.depichilemu.cl/museo/imagenes.htm> > [consulta: 08 septiembre 2021]

Couve, E., Vidal, C. & Ruiz, J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península Antártica. FS. Editorial, Punta Arenas, Chile.

Crespo, C. & Salamanca, A. (2018). El muestreo en la investigación cualitativa. Departamento de investigación FUDEN, Nure Investigación. [en línea] < <http://www.sc.ehu.es/plwlumuj/ebaLECTS/praktikak/muestreo> > [consulta: 02 agosto 2021]

Cuevas, T. (2020). *La Importancia del Desarrollo Sustentable y la Responsabilidad Social Empresarial en Chile*. Grafton. [en línea] < <https://grafton.cl/2020/07/21/la-importancia-del-desarrollo-sustentable-y-la-responsabilidad-social-en-chile/> > [consulta: 25 octubre 2021]

Davies, I. (2020). eBird. Gaviotín elegante. [en línea] < https://ebird.org/species/eleter1?siteLanguage=es_CL > [consulta: 10 septiembre 2021]

Decreto 5 de 1998. [Ministerio de agricultura]. Aprueba reglamento de la ley de caza. Última versión el 25 de marzo de 2015.

Decreto 82 de 2010. [Ministerio de agricultura]. Aprueba reglamento de suelos, aguas y humedales. 20 de septiembre de 2010.

Decreto 90 de 2000. [Ministerio secretaria general de la presidencia]. Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. 30 de mayo de 2000.

Decreto 116 de 1994. [Ministerio de Educación Pública]. Declara monumento histórico el recinto de la estación de los ferrocarriles de Pichilemu. 18 de abril de 1994.

Decreto 158 de 2015. [Ministerio de Salud]. Aprueba reglamento sobre condiciones para la seguridad sanitaria de las personas en la aplicación terrestre de plaguicidas agrícolas. 23 de junio de 2015.

De Groot, R., Stuij, M.A.M., Finlayson, C.M. & Davidson, N. 2007. *Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales*, Informe Técnico de Ramsar núm. 3/núm. 27 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), y Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal (Canadá). ISBN 2-940073-31-7.

Destino humedales: promoviendo el turismo sostenible. 2012, Secretaría de la Convención de Ramsar sobre los Humedales, Gland, Suiza, y Organización Mundial del Turismo, Madrid, España.

Dugan, P. (ed). 1992. Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y 7 acciones necesarias. UICN, Suiza. 100 pp.

EcuRed. (s. f.). Laguna Petrel - EcuRed. [en línea] <https://www.ecured.cu/Laguna_Petrel > [consulta: 23 junio de 2021]

Estades, C., Vukasovic, M., & Aguirre, J. (2012). Aves en los Humedales Costeros de Chile. En: Fariña, J., Camaño, A. (Eds) Humedales Costeros de Chile, Aportes Científicos a su Gestión Sustentable. 67- 99. Ediciones UC, Chile.

Explorador solar [en línea] < <http://ernc.dgf.uchile.cl:48080/exploracion> > [consulta: 01 de junio de 2021]

Fayanas, E. (2011, 13 julio). Los humedales. Nuevatribuna.es. [en línea] < <https://nuevatribuna.publico.es/articulo/medioambiente/loshumedales/20110713152234057824.html> > [consulta: 3 mayo 2021]

Fernández, J. (2011). Valoración ecosistémica del humedal Campinche: propuestas de líneas de acción para su conservación y uso racional. Trabajo de titulación para obtener el título de ingeniero ambiental y el grado de licenciado en ciencias de la ingeniería. Universidad de Valparaíso, Facultad de ciencias, Valparaíso, Chile.

florayfaunadePichilemu. (2021, 21 agosto). *Flora y Fauna de Pichilemu - Plantas*. Flora y Fauna de Pichilemu. [en línea] < <https://www.pichilemuflorayfauna.cl/>> [consulta: 09 septiembre 2021]

Fundación cosmos (2021). Flora. Humedal Río Maipo. [en línea] < <https://humedalriomaipo.cl/flora/>> [consulta: 09 septiembre 2021]

Gobierno Regional de O'Higgins. (2020). Programa gestión territorial para zonas rezagadas. Plan de desarrollo territorial 2020-2027. Fortaleciendo la capacidad de desarrollo del territorio del secano de O'Higgins, con más y mejores oportunidades. Navidad, Lolol, Paredones, Pichilemu, Pumanque, Litueche, La Estrella.

Gobierno regional de O'Higgins. (2018). Informe ambiental complementario. Proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE): Zonificación borde costero región de O'Higgins.

González, A., Vukasovic, M., & Estades, C. (2011). Variación temporal en la abundancia y diversidad de aves en el humedal del Río Itata, región del Bío-Bío, Chile. *Gayana* 75(2): 170-181.

Guijt, I. & Hinchcliffe, F. (eds.) 1998. Participatory valuation of wild resources: an overview of the hidden harvest methodology. IIED, Londres.

Gutiérrez. (2021). Red de observadores (ROC). Cuervo de pantano. [en línea] <https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=cuervo-de-pantano> [consulta: 10 septiembre 2021]

Hauenstein, E., Muñoz-Pedrerros, A., Peña-Cortés, F., Encina, F. & González, M. 2002. Humedales: ecosistemas de alta biodiversidad con problemas de conservación. *El árbol Nuestro amigo* 13: 8-12.

Howard, J., Sutton-Grier, A., Herr, D., Kleypas, J., Landis, E., Mcleod, E., Pidgeon, E. and Simpson, S., 2017. Clarifying the role of coastal and marine systems in climate mitigation. *Frontiers in Ecology and the Environment* 15(1): 42-50.

Humedales costeros.org. (2021). Iniciativa para la Conservación de Humedales Costeros y Aves Playeras en la Costa Árida-Semiárida del Pacífico Sudamericano. Proyectos. [en línea] <<https://humedalescosteros.org/inicio/#apoyo>> [consulta: 25 octubre 2021]

Ilustre municipalidad de Pichilemu. (2021). Plan de desarrollo turístico 2021-2026 (Pladetur).

Ilustre municipalidad de Pichilemu (2021). Plan de desarrollo comunal 2021-2026 (Pladeco).

Ilustre municipalidad de Pichilemu (2021). Avanza proyecto para recuperar espacios ligados al ferrocarril de Pichilemu. [en línea] <<https://web.facebook.com/MuniPichilemu/posts/2109848922500864>> [consulta: 07 septiembre 2021]

Induanalisis, Laboratorio, monitoreo, consultoría y equipo. Bucaramanga - Col. (2019, 4 junio). DBO y DQO | Publicaciones. [en línea] <https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/dbo_y_dqo_31> [consulta: 04 junio 2021].

International Partnership for Blue Carbon, 2015. Coastal blue carbon: An Introduction for Policy Makers. Brisbane and Melbourne: University of Queensland and the Australian Government Department of the Environment and Energy.

Jiménez, A. (2000). Determinación de los parámetros fisicoquímicos de calidad de las aguas. Instituto Tecnológico de Química y Materiales “Alvaro Alonso Barba”. Universidad Carlos III, Madrid.

Kelling, S. (2016). eBird. Pato negro. [en línea] <https://ebird.org/species/robpoc1?siteLanguage=es_CL> [consulta: 10 septiembre 2021]

Ladera Sur. (2018, 2 febrero). ¿Por qué cuidar los humedales? [en línea] <<https://laderasur.com/estapasando/por-que-cuidar-los-humedales/>> [consulta: 09 agosto 2021]

Ladera Sur. (2020). Medio Ambiente. Mantén tu 4x4 fuera de playas y dunas: conoce los daños que genera ecosistemas y aves playeras. [en línea] <<https://laderasur.com/articulo/manten-tu-4x4-fuera-de-playas-y-dunas-conoce-la-devastacion-que-genera-en-ecosistemas-y-aves-playeras/>> [consulta: 10 septiembre 2021]

Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Ministerio Secretaria General de la Presidencia, publicada el 09 de marzo de 1994.

Ley 19473/Ley 4601 sustituye texto de la ley n° 4.601, sobre caza, y artículo 609 del Código civil. Ministerio de agricultura, publicada el 27 de septiembre de 1996, última versión el 16 de noviembre de 2016.

Ley N°20283. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Ministerio de Agricultura, publicada el 30 de julio de 2008.

Ley 21.202 Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos. Ministerio de Medio Ambiente, publicada el 23 de enero de 2020.

López - Lanús, D. & D. Blanco. (Eds.). (2005). El censo neotropical de aves acuáticas 2000-2004. Wetlands International Global Series 17. Buenos Aires.

Luebert, F. & Pliscoff, P. (2017) Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda edición. Editorial Universitaria, Santiago, 381 pp.

Madariaga, M. (2011). Foto naturaleza. Lile. [en línea] <
<https://www.fotonaturaleza.cl/images.php?action=showImage&idImage=14914> >

[consulta: 10 septiembre 2021]

Mitsch, William y Gosselink, James. Wetlands. 3a ed. New York EE. UU., John Wiley & Sons, Inc., 2000. p. 26.

Mella, J. (2008). Biodiversidad de Aves de ambientes acuáticos en un área protegida privada: monitoreo a largo plazo de Punta Chungo y laguna Conchalí, Los Vilos, IV Región. En: Novoa, F., Contreras, M. (Eds) Biodiversidad de Fauna en Minera Los Pelambres. 225-255. Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda., Chile.

Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G., 2015. Wetlands of the world. Wetlands, pp.45-110.

Ministerio de defensa nacional. (1998). Instruye sobre prohibición de ingreso y tránsito de vehículos en toda la costa del litoral de la república, sus playas, terrenos de playa, en ríos y lagos y demás bienes nacionales de competencia de este ministerio.

Ministerio de Obras Públicas. (2013). Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025. [en línea] Gobierno de Chile. <https://www.mop.cl/Documents/ENRH_2013_OK.pdf >
[consulta: 12 abril 2021]

Ministerio del Medio Ambiente. (2011). Diseño del Inventario Nacional de Humedales y el Seguimiento Ambiental. Centro de Ecología Aplicada. Ministerio de Medio Ambiente. Santiago, Chile. 164 pp

Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). HUMEDALES | Humedales Chile. [en línea] <<https://humedaleschile.mma.gob.cl/ecosistemas/humedales/> > [consulta: 2 abril 2021]

Ministerio de Medio Ambiente. (2021). *Ministerio del Medio Ambiente*. MMA. [en línea] < http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indepen.aspx?EspecieId=661&Version=1 > [consulta: 08 septiembre 2021]

Ministerio de Medio Ambiente. (2021). *Clasificación de Especies – Clasificación según estado de conservación*. [en línea] < <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/> > [consulta: 08 septiembre 2021]

MMA. (s. f.). *FPA: Fondo de Protección Ambiental*. Ministerio de Medio Ambiente. [en línea] < <http://www.fpa.mma.gob.cl/que-es-fpa.php> > [consulta: 22 octubre 2021]

Montes, C., Rendon, M., Varela, L., Cappa, M. (2007). *Manual de Restauración de Humedales Mediterráneos*. Consejería del Medio Ambiente. Escandón Ediciones, Sevilla, España. 233 pp

Morales, B., 2009. Acción colectiva y nuevas formas de participación en el marco del conflicto socioambiental. Análisis del proceso experimentado por la agrupación ciudadana “Por un Pichilemu Limpio”, VI Región, Chile. Memoria de título para optar al título profesional de Antropóloga Social, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias sociales, Santiago, Chile.

Moreno, O. (2009). *Problemática ambiental urbana y desarrollo sustentable en Chile. Apuntes y consideraciones desde una larga y angosta faja de tierra*. Revista Electrónica DU&P. Diseño Urbano y Paisaje Volumen VI N°17. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile. Santiago, Chile. Agosto 2009.

Moreta, J. (2008). La eutrofización de los lagos y sus consecuencias. Trabajo de grado para obtener el título de Tecnólogo en Saneamiento Ambiental, Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Ecuador.

Museo Pichilemu (2020). www.depichilemu.cl. (2020). Museo Pichilemu Ex estación de ferrocarriles. Museo Pichilemu. [en línea] < <https://www.depichilemu.cl/museo/> > [consulta: 24 junio 2020].

Naveas, A., Muñoz, M., Reyes, J. & Garcia, J. (1979). Fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile. Instituto nacional de investigación de recursos naturales- CORFO.

Norma Chilena N° 1333. Of.78. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Instituto Nacional de Normalización, Santiago, Chile, 15 de junio de 1978, modificada en 1987.

ONU. (1992). Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo. [en línea] < https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/08/1_DeclaracionRio_1992.pdf > [consulta: 11 octubre 2021].

Organización Mundial de la Salud. División Salud y Ambiente. Plaguicidas y salud en las Américas. Washington: OMS/OPS; 1993.

Ordenanza plan regulador intercomunal borde costero. Municipalidad de Pichilemu.

Otero, L. (2011). Temporalidad de parámetros de calidad en el lago de Yojoa, Honduras. Trabajo de Máster Recursos Geológicos y Geotecnia. Universidad de Oviedo.

Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.

Plaza, M. (2013). Imágenes de Chile del 1900 Chile en imágenes del 1900. Documentos gráficos de la historia social y cultural del Chile de comienzos del siglo XX. El Recorrido se inicia en el Norte y llegaremos hasta el extremo Sur. [en línea] < <http://chiledel1900.blogspot.com/2013/08/peumo-marchigue-pichilemu-y-rengo.html> > [consulta: 05 junio 2021]

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE (UC). Estudio de riesgo de sismos y maremoto para comunas costeras de las Regiones de O'Higgins y del Maule. Santiago de Chile: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior, Gobierno de Chile/Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales y Observatorio de Ciudades UC, Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2010b.

Quental, J. (2018). eBird. Becacina pintada. [en línea] < https://ebird.org/species/soapas1?siteLanguage=es_CL > [consulta: 10 septiembre 2021]

Ramos Ortega, L. Vidal, L. Vilarly, S. Saavedra-Díaz, L. (2008). Análisis de la contaminación microbiológica (coliformes totales y fecales) en la bahía de Santa Marta,

Caribe Colombiano. Instituto de Investigaciones Tropicales, Universidad del Magdalena. Vol. 13 No. 3, 2008. Pág. 87 – 98.

Ramsar (2018). Los humedales y los ODS. Ampliar la conservación, el uso racional y la restauración de los humedales para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Convención de Ramsar sobre los humedales.

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2018, 1 marzo). Chorlo nevado. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=chorlo-nevado > [consulta: 05 junio 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2018,31 mayo). Cisne Coscoroba. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=cisne-coscoroba > [consulta: 20 junio 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2018,15 marzo). Gaviota garuma. ROC. [en línea] < http://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=gaviota-garuma > [consulta: 07 septiembre 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2019,08 diciembre). Becacina pintada. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=becacina-pintada > [consulta: 07 septiembre 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2019,01 diciembre). Playero ártico. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=playero-artico > [consulta: 07 septiembre 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2021,26 febrero). Cuervo de pantano. ROC. [en línea] < http://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=cuervo-de-pantano > [consulta: 07 septiembre 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2019,09 abril). Flamenco chileno. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=flamenco-chileno > [consulta: 07 septiembre 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2020,07 enero). Gaviotín elegante. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=gaviotin-elegante > [consulta: 07 septiembre 2021]

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2018,19 marzo). Pelicano de Humboldt. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=pelicano-de-humboldt > [consulta: 07 septiembre 2021].

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2019,09 diciembre). Gaviotin monja. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=gaviotin-monja > [consulta: 07 septiembre 2021].

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2018,22, marzo). Lile. ROC. [en línea] < https://www.redobservadores.cl/?dslc_downloads=lile > [consulta: 07 septiembre 2021].

Red de observadores de aves y vida silvestre en Chile (ROC). (2021). CONAR falla a favor de la ROC tras reclamo por malas prácticas publicitarias. [en línea] < http://www.redobservadores.cl/?p=6062&utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=conar-falla-a-favor-de-la-roc-tras-reclamo-por-malas-practicas-publicitarias > [consulta: 10 septiembre 2021]

Registro de Museos de Chile (2021). Museo histórico de Pichilemu. [en línea] < <https://www.registromuseoschile.cl/663/w3-article-99630.html> > [consulta: 07 septiembre 2021].

Resolución 138 Afecta. Deja sin efecto la resolución N°69 Afecta, de fecha 5 de febrero de 2010, y aprueba Plan Regulador Intercomunal borde costero. Gobierno Regional VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins, publicada el 04 de septiembre de 2010.

Rufford.org. (2021). The Rufford Foundation. About us. [en línea] < <https://www.rufford.org/about/> > [consulta: 25 octubre 2021]

Saavedra, C. (s.f). Flickr. Sapito de cuatro ojos. [en línea] < <https://www.flickr.com/photos/cheloderus/5034979226> > [consulta: 10 septiembre 2021]

Salgado, J. (2018). *La doca o dedos de ángel (Carpobrotus chilensis)*. Especies chilenas. [en línea] < <http://especieschilenas.blogspot.com/2018/03/la-doca-o-dedos-de-angel-carpobrotus.html> > [consulta: 09 septiembre 2021]

Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010. *Uso racional de los humedales: Conceptos y enfoques para el uso racional de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales*, 4ª edición, vol. 1. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013. *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*, 6a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Grand (Suiza).

Ser indígena. (2006). Hierbas Medicinales Mapuche Revista Ser indígena. Revista Ser indígena. [en línea] < <http://www.revista.serindigena.org/?p=31> > [consulta: 07 septiembre 2021]

Serrano, Alejandra. Los ecosistemas como usuarios del agua. 2006. [en línea] < <http://seia.guanajuato.gob.mx/document/AquaForum/AF43/05%20LosEcosistemas.pdf> > [consulta: 02 abril 2021]

Servicio Agrícola y Ganadero, 2016. Conceptos y criterios para la evaluación ambiental de humedales. Centro de ecología aplicada Ltda.

Sistema integrado de monitoreo de ecosistemas forestales (Simef). (2019). Informe comunal. Comuna de Pichilemu.

Steward, P. (2019). eBird. Fardela negra. [en línea] < https://ebird.org/species/sooshe?siteLanguage=es_CL > [consulta: 10 septiembre 2021]

Sullivan, B. (2015). eBird. Playero ártico. [en línea] < https://ebird.org/species/redkno?siteLanguage=es_CL > [consulta: 10 septiembre 2021]

Solís-Castro, Y; Zúñiga-Zúñiga, L; Mora-Alvarado, D. La conductividad como parámetro predictivo de la dureza del agua en pozos y nacientes de Costa Rica. Tecnología en Marcha. Vol. 31-1. Enero-Marzo 2018. Pág. 35-46.

Soto, C. & Bert, E. Valoraciones clínicas de los problemas renales en aves ornamentales. REDVET. Revista electrónica de veterinaria, 11(11B): 1-19, 2010.

SUBPESCA. (s. f.). *Convención sobre Diversidad Biológica - CBD*. SUBPESCA. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. [en línea] <<https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-article-59970.html>> [consulta: 02 abril 2021]

Tabilo-Valdivieso, E. 1997. El beneficio de los humedales en América Central. El potencial de los humedales para el desarrollo. PRMVS-UNA y WWF. San José, Costa Rica. 58 pp.

Tabilo-Valdivieso, E. 2004. El beneficio de los humedales en la región Neotropical. Centro Neotropical de entrenamiento en humedales, La Serena, Chile. 73 pp.

Tala, C. (2006). Qué hacen aquí esas gaviotas... qué hacen aquí, tan lejos de su lugar natal. *Boletín Veterinario Oficial* 5 (1): 1-24.

Tassara, J. (2013). Fardela negra - AVES DE CHILE. Aves de Chile. [en línea] <<https://www.avesdechile.cl/216.htm>> [consulta: 08 septiembre 2021]

Tassara, J. (2013). Aves de Chile. Gaviota garuma. [en línea] <<https://www.avesdechile.cl/013.htm>> [consulta: 10 septiembre 2021]

Tassara, J. (2013). eBird. Gaviotín monja. [en línea] <<https://www.avesdechile.cl/058.htm>> [consulta: 10 septiembre 2021]

TASSARA, C.; ORTEGA, R. 2003. Eurepgap y la regulación chilena en el uso de fertilizantes y plaguicidas. *Agronomía y Forestal UC*. 19 (20-25).

TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions, and recommendations of TEEB*.

Toribio, J. (1908). *Los restos indígenas de Pichilemu*. Imprenta Cervantes, Santiago de Chile.

Usach. (2011). *Científicos Usach descubren planta que absorbe arsénico en tierras altamente contaminadas*. Universidad de Santiago de Chile. [en línea] <<https://www.usach.cl/news/cientificos-usach-descubren-planta-absorbe-arsenico-tierras-altamente-contaminadas>> [consulta: 09 septiembre 2021]

Vargas, C. (2021). Memorias de Pichilemu. [en línea] <https://web.facebook.com/groups/454289342665613/posts/561127815315098> > [consulta: 10 septiembre 2021]

Verhoeven, J. B. Arheimer, C. Yin & M. Hefting. 2006. Regional and global concerns over wetlands and water quality. *Trends in Ecology and Evolution* 21: 96 – 103.

Victoriano, P., González, A., & Schlatter, R. (2006). Estado del conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana* 70(1): 140-162

Xianzhao, L., Shanzhong, Q. (2011). *Wetlands environmental degradation in the Yellow River Delta, Shandong Province of China*. *Procedia Environmental Sciences*, 11, 701- 705.

Zamora, C. (2012). Diagnostico ambiental de los componentes bióticos y abióticos del humedal de la desembocadura del rio Huasco, región de Atacama, Chile. Trabajo de titulación para optar al título de ingeniero ambiental, Universidad de Valparaíso, Facultad de ciencias, Valparaíso, Chile.

9. ANEXOS

Anexo 1: Ficha Informativa Ramsar- Versión 2012

	Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
Parte 0. Párrafo recopilatorio	
<p>0. Descripción resumida del Sitio Ramsar</p> <p>Sírvase escribir un breve párrafo que esboce la ubicación y las principales características ecológicas del sitio; se debería ofrecer un resumen conciso sobre el sitio.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Nombre del Sitio Ramsar:</p> <p>Ubicación:</p> <p>Principales características ecológicas:</p> </div> <p>Sírvase aportar al menos una fotografía del Sitio Ramsar. ¿Se aporta fotografía? <input type="checkbox"/></p>	<p>La extensión debe ser de entre 100 y 300 palabras</p> <p>Para mayor información consulte la sección 7.1.3 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #12 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>
Parte 1. Detalles administrativos y de ubicación	
Parte 1.1 Acerca de este formulario	
<p>1. Nombre y dirección (postal y de correo electrónico) de las personas responsables de rellenar el formulario</p> <p>a) Encargado de rellenar el formulario de la FIR</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Nombre y dirección:</p> <p>Nombre:</p> <p>Institución/organismo:</p> </div>	<p>Campos de la FIR existente (#1 y #32)</p> <p>Para mayor información consulte la sección 7.2.1 del Marco Estratégico.</p> <p>Campos #1 y #32 de la versión de la FIR de 2009-</p>

		Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
b) Autoridad Administrativa nacional para la Convención de Ramsar	Dirección postal:	2012)
	Correo-e:	
	Teléfono:	
	Fax:	
	Nombre:	
	Institución/organismo:	
	Dirección postal:	
	Correo-e:	
	Teléfono:	
	Fax:	
2. Período en que se recopilaron los datos y la información utilizados para rellenar la ficha		
Período (Año x - Año y)		
a) Período en que se reunieron los datos y la información relativos a la nueva designación del sitio	<input type="text"/>	Para mayor información consulte la sección 7.2.2 del Marco Estratégico. Campo #2 de la versión de la FIR de 2009-2012, con actualización del contenido
b) Período en que se actualizaron los datos y la información relativos a la revisión de una ficha existente [únicamente para FIR actualizadas]	<input type="text"/>	
3. País		
<input type="text"/>		Para mayor información consulte la sección 7.2.3 del Marco Estratégico. Campo #3 de la versión de la FIR de 2009-2012

		Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
4. Nombre del Sitio Ramsar		
El nombre oficial del sitio designado en uno de los tres idiomas oficiales (español, francés o inglés) de la Convención.		Consulte la sección 7.2.4 del Marco Estratégico. Campo #4 de la versión de la FIR de 2009-2012
Nombre oficial de designación:	<input type="text"/>	
Si existe otro nombre que no sea oficial, incluido por ejemplo en alguna lengua local, indíquelo aquí:		
Nombre no oficial:	<input type="text"/>	
5. Designación de nuevos Sitios Ramsar o actualización de la información relativa a uno ya existente		
Esta FIR es para (marque una sola casilla):		Para mayor información consulte la sección 7.2.5 del Marco Estratégico. Campo #5 de la versión de la FIR de 2009-2012
a) Designación de un nuevo Sitio Ramsar; o	<input type="checkbox"/>	
b) Actualización de la información sobre un Sitio Ramsar existente.	<input type="checkbox"/>	
6. Cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización (SOLO PARA ACTUALIZACIONES DE FIR)		
6a) Límite y área del sitio		Para mayor información consulte la sección 7.2.6 del Marco Estratégico. Campo #6a de la versión de la FIR de 2009-2012
Sírvese indicar todas las categorías pertinentes que se aplican al sitio.		
A. Cambios en el límite del Sitio (marque una sola casilla):		
i. los límites no se han modificado; o	<input type="checkbox"/>	
ii. el límite se ha delineado con mayor exactitud; o	<input type="checkbox"/>	

		Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
iii. el límite se ha ampliado; o	<input type="checkbox"/>	
iv. el límite se ha restringido (<i>véase la Nota importante más adelante</i>)	<input type="checkbox"/>	
B. Cambios en el área del Sitio (marque una sola casilla):		
i. el área no se ha modificado; o	<input type="checkbox"/>	
ii. el área ha aumentado; o	<input type="checkbox"/>	
iii. el área ha disminuido	<input type="checkbox"/>	
C. Si el área del Sitio ha cambiado, ¿cuál ha sido el motivo o los motivos? (rellénesse únicamente en caso de haber marcado las casillas B ii. o B.iii. <i>supra</i>):		
i. el área del Sitio se ha calculado con mayor exactitud; y/o	<input type="checkbox"/>	
ii. el Sitio se ha delimitado con mayor exactitud; y/o	<input type="checkbox"/>	
iii. el área del Sitio ha aumentado debido a una ampliación del límite; o	<input type="checkbox"/>	
iv. el área del Sitio ha disminuido debido a una restricción del límite (<i>véase la Nota importante más adelante</i>)	<input type="checkbox"/>	
<p>*** Nota importante: Si el límite del sitio designado está en proceso de restricción/reducción, antes de presentar esta FIR actualizada a la Secretaría, la Parte Contratante debería haber cumplido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • los requisitos del Artículo 2.5 de la Convención; o • los procedimientos establecidos por la Conferencia de las Partes en el anexo a la Resolución VIII.20 (2002); o • en lugar de los anteriores, cuando proceda, los procedimientos del anexo a la Resolución IX.6 (2005). <p>Las Partes Contratantes también deberían haber aportado a la Secretaría un informe sobre las modificaciones ocurridas antes de la presentación de una FIR de actualización.</p>		
6b) ¿Se han modificado las características ecológicas del Sitio Ramsar (incluidos los Criterios aplicables) desde la anterior FIR?		Para mayor información consulte la sección 7.2.6, especialmente el párrafo 287.
6b) i		

		Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
Sin evaluar	<input type="checkbox"/>	Campo #6b de la versión de la FIR de 2009-2012, ampliado
No	<input type="checkbox"/>	
Difícil de determinar	<input type="checkbox"/>	
Sí (probable)	<input type="checkbox"/>	
Sí (real)	<input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo, las modificaciones son: Positivas <input type="checkbox"/> o Negativas <input type="checkbox"/> o Positivas y negativas <input type="checkbox"/>		
En caso afirmativo y si se dispone de la información, qué extensión (% de la superficie total) del Sitio Ramsar está afectada: Positivas <input type="checkbox"/> % Negativas <input type="checkbox"/> % Difícil de determinar <input type="checkbox"/> No se dispone de datos <input type="checkbox"/>		
En caso afirmativo (real), las modificaciones son resultado (marque todas las casillas que se apliquen):		
de causas que operan en el interior de los límites existentes	<input type="checkbox"/>	
de causas que operan en el exterior de los límites del sitio	<input type="checkbox"/>	
de causas que operan tanto en el interior como en el exterior de los límites del sitio	<input type="checkbox"/>	
únicamente de la reducción de los límites del sitio (p.ej., la exclusión de algunos tipos de humedales antiguamente incluidos en el sitio)	<input type="checkbox"/>	
únicamente del aumento de los límites del sitio (p.ej., la inclusión de distintos tipos de humedales en el sitio)	<input type="checkbox"/>	
En caso afirmativo (real o probable), rellene también el campo 6 b) ii a continuación y describa los cambios.		
6 b) ii Cambios en las características ecológicas del Sitio Ramsar		

		Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
<p>i) Sírvase describir cualquier cambio que se haya producido en las características ecológicas del Sitio Ramsar, incluido en la aplicación de los Criterios, desde la anterior FIR para el sitio.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>6b) iii En caso de respuesta afirmativa a 6 b) i, ¿se trata de un cambio en las características ecológicas negativo, debido a la acción humana Y significativo (por encima/debajo del límite de cambio aceptable)?</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>6 b) iv En caso de respuesta afirmativa a 6 b) iii, ¿se ha presentado a la Secretaría un informe con arreglo al Artículo 3.2?</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>		<p>Campo #6b de la versión de la FIR de 2009-2012</p>

		Notas explicativas y referencias a otras orientaciones					
<p>Parte 1.2 Acerca de la ubicación del sitio</p>							
<p>7. Definición del sitio</p> <p>Para la inscripción de un sitio en la Lista de Sitios Ramsar, es obligatorio suministrar un mapa con límites claramente definidos. La cuestión es en qué formato se debe facilitar dicho mapa. Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente definidos, en los dos siguientes formatos:</p> <p>i) archivo en formato SIG (sistema de información geográfica) en el que se muestren los límites del sitio georreferenciados (preferiblemente Sistema Geodésico Mundial (WGS) 1984) y tablas de atributos (véase el Apéndice C del Marco Estratégico para obtener orientación, incluido aunque no sea posible ofrecer un archivo en formato SIG): <input type="checkbox"/></p> <p>ii) mapa en formato electrónico (p.ej., imagen JPEG o ArcView): <input type="checkbox"/></p> <p>A discreción de la Parte Contratante, sería útil que aquí se suministrara alguna descripción adicional por escrito de los límites del sitio (y cualquier rasgo definitorio asociado, por ejemplo el límite en la línea de marea baja y de marea alta para los sitios costeros):</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>		<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.7 y especialmente el Apéndice C del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #7 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>					
<p>8. Coordenadas geográficas</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>Proporcione las coordenadas del centro aproximado del sitio expresadas en grados, minutos y segundos de latitud y longitud (p.ej., en el formato 01°24'15"S 104°16'12"E o bien 010°30'15"N 084°51'28"W).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Grados (°)</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Minutos (')</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Segundos (")</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">N o S; E o W</td> </tr> </table>			Grados (°)	Minutos (')	Segundos (")	N o S; E o W	<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.8 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #8 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>
	Grados (°)	Minutos (')	Segundos (")	N o S; E o W			

				Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
Latitud				
Longitud				
Si el sitio se compone de distintas zonas separadas, proporcione también las coordenadas del centro de cada de esas subáreas:				
Nombre de la subárea: /xxx/	Grados (°)	Minutos(')	Segundos (")	N o S; E o W
Latitud				
Longitud				
Nombre de la subárea: /xxx/	Grados (°)	Minutos(')	Segundos (")	N o S; E o W
Latitud				
Longitud				
Añada más coordenadas en caso de haber más de dos subáreas				

9. Ubicación general		Para mayor información consulte la sección 7.2.9 del Marco Estratégico.
9a. Ubicación geográfica		Campo #9 de la versión de la FIR de 2009-2012
a) Indique en qué gran región administrativa se halla el sitio		
b) ¿Cuál es la ciudad o el centro poblacional más cercano?		
9b. Para humedales ubicados sobre límites nacionales únicamente		
a) ¿Se extiende el humedal en el territorio de uno o más países?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
b) ¿Es el sitio adyacente a otro Sitio Ramsar designado que se encuentra en el territorio de otra Parte	<input type="checkbox"/> En caso <input type="checkbox"/>	

Contratante?	afirmativo, responda c)	
c) ¿Es el sitio parte de una designación transfronteriza conjunta con otra Parte Contratante?	<input type="checkbox"/> En caso afirmativo, responda d)	<input type="checkbox"/>
d) Nombre del Sitio Ramsar Transfronterizo en caso de que sea distinto de los consignados anteriormente		
10. Área del Sitio Ramsar		
Área en hectáreas (ha):		
Para mayor información consulte la sección 7.2.10 del Marco Estratégico. Campo #11 de la versión de la FIR de 2009-2012		

11. Biogeografía			Para mayor información, consulte las secciones 5.3 y 7.2.11 del Marco Estratégico. Campo #15 de la versión de la FIR de 2009-2012
Indique la región o regiones biogeográficas pertinentes donde se halla el Sitio Ramsar y el sistema de regionalización biogeográfica que se ha aplicado al utilizar para su designación el Criterio 1 y/o el Criterio 3 y/o determinadas aplicaciones del Criterio 2:			
Nombre del sistema de regionalización biogeográfica utilizado para seleccionar el Sitio Ramsar	Marque el sistema o sistemas de regionalización utilizados	Nombre de la región biogeográfica donde se halla el Sitio Ramsar	
Sitios marinos/costeros			
Ecorregiones Marinas del Mundo (MEOW)	<input type="checkbox"/>		
Sitios terrestres			
Provincias Biogeográficas de Udvardy	<input type="checkbox"/>		
Ecorregiones de Bailey	<input type="checkbox"/>		

Ecorregiones Terrestres del WWF	<input type="checkbox"/>	
Regionalización biogeográfica de la UE	<input type="checkbox"/>	
Otros sistemas de regionalización biogeográfica (incluido <i>Freshwater Ecoregions of the World</i> - FEOW) (incluya citas de referencia para los demás sistemas utilizados)	<input type="checkbox"/>	

Parte 2. ¿Por qué es importante este sitio a nivel internacional? (Criterios de designación)														
12. Criterios de Ramsar y su justificación														
<p>Marque la casilla correspondiente a cada Criterio aplicado para la designación del Sitio Ramsar. Se deberían señalar todos los Criterios que sean de aplicación.</p> <p>OBSERVE que en esta sección se ofrece un resumen general de los Criterios que se aplican al sitio. Tras completar la primera parte, sírvase añadir mayor información relativa a las especies vegetales específicas (12a), las comunidades vegetales (12b), las especies animales (12c) y las comunidades animales (12d), según proceda, a fin de aportar más detalles sobre las razones por las que se cumple cada uno de los Criterios.</p>		<p>Para mayor información sobre los Criterios y su justificación, consulte la sección 6.1 del <i>Marco Estratégico</i>.</p> <p>Remítase al Apéndice 8 del <i>Marco Estratégico</i> para el Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de Ramsar</p> <p>Campo #14 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>												
Criterio	Descripción abreviada	Justificación para la utilización del Criterio:												
1	Tipos de humedales representativos, raros o únicos naturales o casi naturales	<input type="checkbox"/> Sírvase aportar los nombres de los tipos de humedales que sirven de base para que el sitio cumpla el Criterio 1 e indique si son representativos, raros o únicos												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de humedal</th> <th>Representativo</th> <th>Raro</th> <th>Único</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de humedal	Representativo	Raro	Único		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo de humedal	Representativo	Raro	Único											
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Añada las filas que necesite)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Justificación:			
<p>Sírvase aportar la justificación en el contexto de los Objetivos (sección 3.2) del <i>Marco Estratégico</i></p>			
Servicios hidrológicos			
<p>En el contexto del Objetivo 1.2 del <i>Marco Estratégico</i>, y según convenga, describa resumidamente la importancia del humedal para la prestación de servicios hidrológicos de los ecosistemas (esto es, los beneficios para las personas), a partir de la información suministrada en la Parte 3.3 más adelante.</p>			
Otros servicios de los ecosistemas			
<p>En el contexto del Objetivo 1.2 del <i>Marco Estratégico</i>, y según convenga, describa resumidamente la importancia del humedal para la prestación de servicios de los ecosistemas (esto es, los beneficios para las personas), distintos de los servicios hidrológicos, a partir de la información suministrada en la Parte 3.3 más adelante.</p>			
2	Especies raras y comunidades ecológicas	<input type="checkbox"/>	Detalle la información en los campos 12a – especies vegetales, 12b – comunidades vegetales, 12c – especies animales y 12d – comunidades animales

amenazadas										
3	Diversidad biológica	<input type="checkbox"/> Detalle la información en los campos 12a - especies vegetales y/o 12c – especies animales								
4	Etapas críticas de los ciclos de vida	<input type="checkbox"/> Detalle la información en los campos 12a - especies vegetales y/o 12c – especies animales								
5	>20.000 aves acuáticas	<input type="checkbox"/> Detalle la información sobre las especies de aves pertinentes en el campo 12c, y en las siguientes dos filas facilite información sobre el número total de ejemplares y el período en que se recopilaron los datos: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <tr> <td colspan="2">Números totales de ejemplares de aves acuáticas:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Período en que se recopilaron los datos:</td> </tr> <tr> <td>Primer año:</td> <td>Último año:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fuente de los datos:</td> </tr> </table>	Números totales de ejemplares de aves acuáticas:		Período en que se recopilaron los datos:		Primer año:	Último año:	Fuente de los datos:	
Números totales de ejemplares de aves acuáticas:										
Período en que se recopilaron los datos:										
Primer año:	Último año:									
Fuente de los datos:										
6	>1% de la población de aves acuáticas	<input type="checkbox"/> Detalle la información sobre las especies de aves pertinentes en el campo 12c								
7	Peces	<input type="checkbox"/> Detalle la información sobre las especies de aves pertinentes en el campo 12c								
8	Zonas de desove de peces, etc.	<input type="checkbox"/> Detalle la información aquí: <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div> (Añada las filas que necesite)								
9	>1% de la población de especies animales no aviares	<input type="checkbox"/> Detalle la información sobre las especies animales no aviares pertinentes en el campo 12c								

33

12a. Especies vegetales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio							Para mayor información consulte la sección 7.3.5 del Marco Estratégico.	
Nombre de la especie		La especie cumple el Criterio N°:			Categoría en la Lista Roja de la UICN (CR, EN o VU únicamente)	¿Figura en los Apéndices de la CITES?	Otra categoría, p.ej. Lista Roja a nivel nacional (indíquese)	Justificación (incluida, p.ej. posición en la zona de distribución/ endemismo / otra, en particular las categorías de amenazas nacionales; véase el Marco Estratégico para obtener orientación)
nombre científico	nombre común	2	3	4				
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[Añada las filas que necesite]								
Casilla optativa para suministrar más información sobre especies vegetales de importancia internacional:								
12b. Comunidades vegetales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio							Para mayor información consulte la sección 7.3.4 del Marco Estratégico.	
Nombre de la comunidad vegetal		La comunidad cumple el Criterio 2	Descripción		Justificación: (incluido el contexto biogeográfico; véase el Marco Estratégico. También se puede indicar la importancia nacional y local).			
		<input type="checkbox"/>						
		<input type="checkbox"/>						
		<input type="checkbox"/>						
[Añada las filas que necesite]								
							Campos #14 y #21 de la versión de la FIR de 2009-2012	
							Campos #14 de la versión de la FIR de 2009-2012	

12c. Especies animales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio											Para mayor información consulte la sección 7.3.7 del Marco Estratégico. Campos #14 y #22 de la versión de la FIR de 2009-2012				
Phylum (p.ej., mamífero, ave, reptil, anfibio, pez, invertebrado)	Nombre de la especie		La especie cumple el Criterio N°:						Tamaño de la pobl. en el sitio	Año de estimación de la pobl.		% frecuentación (población biogeográfica) del sitio	Categoría en la Lista Roja de la UICN (CR, EN o VU únicamente)	¿Figura en los Apéndices de la CITES?	Otra categoría, p.ej. Lista Roja a nivel nacional (indique se)
	nombre científico	nombre común	2	3	4	6	7	9							
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		

[Añada las filas que necesite]

Casilla optativa para suministrar más información sobre especies animales de importancia internacional:

12d. Comunidades animales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio	Campos #14 de la versión de la FIR de 2009-2012
--	---

Para mayor información

Nombre de la comunidad animal	Cumple el Criterio N°:		Descripción
	2	5	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

[Añada las filas que necesite]

consulte la sección 7.3.6 del Marco Estratégico.

Parte 3. ¿Cómo es el sitio? (Descripción de las características ecológicas)	
<p>13. ¿Cuáles son los componentes, procesos y servicios ecológicos fundamentales que determinan las características ecológicas de este Sitio Ramsar?</p> <p>Sírvase describir cuáles de los componentes ecológicos descritos en la Parte 3.1 a continuación, junto con los procesos ecológicos descritos en la Parte 3.3 más adelante, son fundamentales para determinar las características ecológicas de este Sitio Ramsar. Describa asimismo la variabilidad natural en las características ecológicas del sitio (estacional o a más largo plazo, si se conocen), y las tendencias pasadas y presentes seguidas por las características ecológicas en parte del sitio, o en todo él.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>	<p>Para mayor información sobre cómo rellenar esta sección, consulte la sección 7.3.1 del Marco Estratégico, y para ver ejemplos rellenos visite la página http://ris-2012.wikispaces.com.</p>
<p>Parte 3.1 Componentes ecológicos</p>	
<p>14. Clima</p> <p>Sírvase indicar el tipo de clima predominante, utilizando según corresponda el sistema de clasificación climática de Köppen-Gieger, ampliamente aceptado.</p>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.3.2 del Marco Estratégico.</p>

Marque todas las categorías climáticas que se apliquen al sitio:

Región climática	Subregión	Descripción de la región	
A Clima tropical húmedo	Af	Húmedo tropical	Sin estación seca <input type="checkbox"/>
	Am	Monzónico tropical	Estación seca corta, fuertes lluvias monzónicas en otros meses <input type="checkbox"/>
	Aw	Sabana tropical	Estación seca invernal <input type="checkbox"/>
B Clima seco	BWh	Desierto subtropical	Desierto, latitudes bajas <input type="checkbox"/>
	BSh	Estepa subtropical	Seco, latitudes bajas <input type="checkbox"/>
	BWk	Desierto de latitudes medias	Desierto, latitudes medias <input type="checkbox"/>
	BSk	Estepa de latitudes medias	Seco, latitudes medias <input type="checkbox"/>
C Clima húmedo de latitudes medias con inviernos templados	Csa	Mediterráneo	Templado, verano seco y cálido <input type="checkbox"/>
	Csb	Mediterráneo	Templado, verano seco y moderado <input type="checkbox"/>
	Cfa	Subtropical húmedo	Templado, sin estación seca, verano cálido <input type="checkbox"/>
	Cwa	Subtropical húmedo	Templado, invierno seco, verano cálido <input type="checkbox"/>
	Cfb	Costa occidental oceánico	Templado, sin estación seca, verano moderado <input type="checkbox"/>
	Cfc	Costa occidental oceánico	Templado, sin estación seca, verano fresco <input type="checkbox"/>
	D Clima húmedo de latitudes medias con inviernos fríos	Dfa	Continental húmedo
	Dfb	Continental húmedo	Húmedo, invierno severo, sin estación seca, verano moderado <input type="checkbox"/>
	Dwa	Continental húmedo	Húmedo, invierno severo y seco, verano cálido <input type="checkbox"/>

Campo #16 de la versión de la FIR de 2009-2012; y campo #2.2 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008

	Dwb	Continental húmedo	Húmedo, invierno severo y seco, verano moderado <input type="checkbox"/>
	Dfc	Subártico	Invierno severo, sin estación seca, verano fresco <input type="checkbox"/>
	Dfd	Subártico	Severo, invierno muy frío, sin estación seca, verano fresco <input type="checkbox"/>
	Dvc	Subártico	Severo, invierno seco, verano fresco <input type="checkbox"/>
	Dvd	Subártico	Severo, invierno muy frío y seco, verano fresco <input type="checkbox"/>
E Clima polar con inviernos y veranos extremadamente fríos	ET	Tundra	Tundra polar, sin verdadero verano <input type="checkbox"/>
	EF	Casquete de hielo	Hielos perennes <input type="checkbox"/>
H Alta montaña			<input type="checkbox"/>

Si el sitio está afectado por condiciones climáticas cambiantes, indique la naturaleza de esos cambios:

15. Situación geomórfica

a) Elevación por encima del nivel del mar (en metros) Mínimo: Máximo:

b) Posición en el paisaje/cuenca hidrográfica
(marque todas las casillas que se apliquen):

Toda la cuenca hidrográfica

Parte superior de la cuenca hidrográfica

Parte media de la cuenca hidrográfica

Parte baja de la cuenca hidrográfica

Más de una cuenca hidrográfica

No se encuentra en una cuenca hidrográfica

Costero

Otro En caso de que se marque "Otro", indique el tipo de cuenca hidrográfica:

Nombre de la cuenca hidrográfica, si lo tiene. (Para sitios completamente costeros/marinos, indique el nombre del mar/océano. Si el sitio se encuentra en una subcuenca, indique también el nombre de la cuenca hidrográfica principal):

Para mayor información consulte la sección 7.3.3 del Marco Estratégico.
Campos #10 (elevación) y #17 (posición en el paisaje) de la versión de la FIR de 2009-2012

16. ¿Qué tipo o tipos de humedal están presentes en el sitio?

Sírvase indicar:

a) *todos* los tipos de humedal que están presentes en el sitio, en la columna a);

b) de ser posible, los humedales que abarcan la mayor extensión del área total del sitio, clasificados por orden de extensión del 1 (la mayor extensión) al 4 (la menor extensión), en la columna b); y

c) si existen mediciones, el área (en hectáreas) de cada tipo de humedal presente, en la columna c).

Tipos de humedales	Código y nombre del tipo de humedal	Tipo de humedal (tipo de clasificación nacional según denominación local si difiere de la clasificación de Ramsar)	a) Tipos de humedales presentes	b) Clasificación de la extensión del tipo de humedal (del 1 al 4)	c) Área (ha) del tipo de humedal, si se conoce
Humedales marinos o costeros					
Agua salina	Permanente	A: Aguas marinas someras permanentes	<input type="checkbox"/>		
		Vegetación submarina	<input type="checkbox"/>		
		Arrecifes de coral	<input type="checkbox"/>		
	Costas	D: Costas marinas rocosas	<input type="checkbox"/>		
		E: Playas de arena o guijarros	<input type="checkbox"/>		

Para mayor información consulte la sección 5.2.1 del Marco Estratégico.
Campo #19 de la versión de la FIR de 2009-2012.
Esta sección también debería abordar adecuadamente el campo #2.3 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008 "Tipos de hábitat (con observaciones sobre rarezas, etc.) y tipos de humedales de Ramsar"

			arena o de guijjarros				
Agua salina o salobre	Intermareal	Bajos (lodo, arena o con suelos salinos)	G: Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos		<input type="checkbox"/>		
		Arrecifes de bivalvos (marisco)	Ga: Arrecifes de bivalvos (marisco)		<input type="checkbox"/>		
		Pantanos y esteros	H: Pantanos y esteros intermareales		<input type="checkbox"/>		
		Bosques	I: Humedales intermareales arbolados		<input type="checkbox"/>		
	Lagunas	J: Lagunas costeras salobres/saladas		<input type="checkbox"/>			
	Estuarios		F: Estuarios		<input type="checkbox"/>		
Agua salina, salobre o dulce	Subterránea		Zk(z): Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos		<input type="checkbox"/>		
Agua dulce	Lagunas		K: Lagunas costeras de agua dulce		<input type="checkbox"/>		
Humedales continentales							
Agua dulce	Corrientes de agua	Permanentes	Ríos, arroyos	M: Ríos/arroyos permanentes		<input type="checkbox"/>	
			Deltas	L: Deltas interiores permanentes		<input type="checkbox"/>	

			Manantiales, oasis	Y: Manantiales de agua dulce, oasis		<input type="checkbox"/>	
		Estacionales/intermitentes	Ríos, arroyos	N: Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares		<input type="checkbox"/>	
Lagos y lagunas	Permanentes	> 6 = 8 ha	O: Lagos permanentes de agua dulce		<input type="checkbox"/>		
		< 8 ha	Tp: Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce		<input type="checkbox"/>		
	Estacionales/intermitentes	> 6 = 8 ha	P: Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce		<input type="checkbox"/>		
		< 8 ha	Ts: Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos		<input type="checkbox"/>		
Pantanos sobre suelos inorgánicos	Permanentes	Dominio de la vegetación	Tp: Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce		<input type="checkbox"/>		
	Permanentes/estacionales/intermitentes	Dominio del arbusto	W: Pantanos con vegetación arbustiva		<input type="checkbox"/>		
		Dominio del árbol	Xf: Humedales boscosos de		<input type="checkbox"/>		

		Estacionales/ intermitentes	Dominio de la vegetación	agua dulce Ts: Pantanos/est eros/charcas estacionales/ intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos		<input type="checkbox"/>		
	Pantanos sobre suelos de turba	Permanentes	No arboladas	U: Turberas no arboladas		<input type="checkbox"/>		
			Arboladas	Xp: Turberas arboladas		<input type="checkbox"/>		
	Pantanos sobre suelos inorgánicos o de turbera	Gran altitud (alpino)		Va: Humedales alpinos/de montaña		<input type="checkbox"/>		
			Tundra	Vt: Humedales de la tundra		<input type="checkbox"/>		
Agua salina, salobre o alcalina	Lagos	Permanentes		Q: Lagos permanentes salinos/salob res/alcalinos		<input type="checkbox"/>		
		Estacionales/intermitentes		R: Lagos y zonas inundadas estacionales/ intermitentes salinos/salob res/alcalinos		<input type="checkbox"/>		
	Pantanos, esteros y charcas	Permanentes		Sp: Pantanos/est eros/charcas permanentes salinas/salob res/alcalinos		<input type="checkbox"/>		
		Estacionales/intermitentes		Ss: Pantanos/est eros/charcas		<input type="checkbox"/>		

			estacionales/ intermitentes salinos/salob res/alcalinos				
Agua dulce, salina, salobre o alcalina	Geotérmica		Zg: Humedales geotérmicos		<input type="checkbox"/>		
	Subterránea		Zk(b): Sistemas kársticos y otros sistemas hidricos subterráneos		<input type="checkbox"/>		
Humedales artificiales							
Estanques de acuicultura			1		<input type="checkbox"/>		
Estanques artificiales			2		<input type="checkbox"/>		
Tierras de regadío			3		<input type="checkbox"/>		
Tierras agrícolas inundadas estacionalmente			4		<input type="checkbox"/>		
Zonas de explotación de sal			5		<input type="checkbox"/>		
Áreas de almacenamiento de agua/reservorios			6		<input type="checkbox"/>		
Excavaciones			7		<input type="checkbox"/>		
Áreas de tratamiento de aguas servidas			8		<input type="checkbox"/>		
Canales de transportación y de drenaje o zanjas			9		<input type="checkbox"/>		
Sistemas hidrológicos subterráneos artificiales			Zk(c)		<input type="checkbox"/>		
¿Qué hábitats que no sean de humedal están presentes en el Sitio?							Para mayor información consulte la sección 5.2.1 del Marco Estratégico.
Otros hábitats que no sean de humedal presentes en el Sitio (añada el texto de cada tipo de hábitat en una fila separada):				Área (ha) del tipo de hábitat que no es de humedal, si se conoce			

[p.ej., Habitación humana]				
[p.ej., Bosques de tierras áridas]				
Conectividad de los hábitats [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]				Campo #2.4 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008
17. Especies vegetales Esta sección trata las <i>especies vegetales</i> y sus atributos. Proporcione más información sobre especies particulares y explique por qué son destacables, p.ej., indique qué especies son únicas o raras, están en peligro o tienen importancia biogeográfica, etc. <i>No haga aquí una lista taxonómica de las especies presentes – esa lista se puede facilitar como información complementaria de la FIR.</i> Las especies vegetales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio <i>deben indicarse resumidamente en el campo 12a.</i> 17a. Otras especies vegetales destacables				Campos #14 y #21 de la versión de la FIR de 2009-2012 Para mayor información consulte la sección 7.3.5 del Marco Estratégico.
Nombre de la especie		Posición en la zona de distribución / endemismo / otro		
nombre científico	nombre común			
[Añada las filas que necesite]				
17b. Especies exóticas invasoras vegetales				Para mayor información

Nombre de la especie		¿Influye la especie de forma real o potencial en las características ecológicas del sitio?			Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/disminución/desconocido		consulte la sección 7.3.5 del Marco Estratégico. Si se indican especies que influyen o podrían influir en las características ecológicas del sitio, indíquelas también en el campo 30 de la FIR como especies exóticas invasoras que representan una amenaza.
nombre científico	nombre común	Real (impactos importantes)	Real (impactos menores)	Potencial			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>		
[Añada las filas que necesite]							
18. Especies animales Esta sección trata las <i>especies animales</i> y sus atributos. Proporcione más información sobre especies particulares y explique por qué son destacables, p.ej., indique qué especies son únicas o raras, están en peligro o tienen importancia biogeográfica, etc., incluyendo datos de conteo. <i>No haga aquí una lista taxonómica de las especies presentes – esa lista se puede facilitar como información complementaria de la FIR.</i> Las especies animales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio <i>deben indicarse resumidamente en el campo 12c.</i> 18a. Otras especies animales destacables							Campos #14 y #22 de la versión de la FIR de 2009-2012 Para mayor información consulte la sección 7.3.7 del Marco Estratégico.
Phylum (p.ej. mamífero, ave, reptil, anfibio, pez, invertebrado)	Nombre de la especie		Tamaño de la población en el sitio	Fecha de estimación de la pobl.	% frecuentación (población biogeográfica)	Posición en la zona de distribución / endemismo / otro	
	nombre científico	nombre común					

[Añada las filas que necesite]								
18b. Especies exóticas invasoras animales								
[Añada las filas que necesite]								
Phylum (p.ej., mamífero, ave, reptil, anfibio, pez, invertebrado)	Nombre de la especie		¿Influye la especie de forma real o potencial en las características ecológicas del sitio?			Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/disminución/desconocido	Para mayor información consulte la sección 7.3.7 del Marco Estratégico. Si se indican especies que influyen o podrían influir en las características ecológicas del sitio, indíquelas también en el campo 30 de la FIR como especies exóticas invasoras que representan una amenaza.	
	nombre científico	nombre común	Real (impactos importantes)	Real (impactos menores)	Potencial			
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>		
19. Suelo								
Marque las categorías que se aplican:								
Tipo de suelo		Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/disminución/desconocido						
Predominantemente mineral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						Para mayor información consulte la sección 7.3.8 del Marco Estratégico. Campo #2.9 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008
Predominantemente orgánico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						
Combinación de suelos orgánicos y minerales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						
No se dispone de información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						

¿Han experimentado los tipos de suelos alguna modificación debida a cambios en las condiciones hidrológicas (p.ej., mayor salinidad o acidificación)?							SI <input type="checkbox"/>	
							NO <input type="checkbox"/>	
Casilla optativa para suministrar más información sobre el suelo								
20. Régimen hídrico								
Origen, destino y permanencia del agua y estabilidad de los regímenes hídricos. Indique todas las opciones que se apliquen bajo cada título a continuación:								
Presencia			Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/disminución/desconocido				Para mayor información consulte la sección 7.3.9 del Marco Estratégico. Campo #2.10 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008	
Permanencia del agua								
Generalmente agua presente de forma permanente; o	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						
Generalmente agua presente de forma estacional, efímera o intermitente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						
Desconocido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						
Origen del agua que hace que se mantengan las características del Sitio			Origen predominante del agua					
Aportes de agua por precipitaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>					
Aportes de agua por aguas superficiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>					
Aportes de agua por aguas subterráneas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>					
Agua marina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>					
Desconocido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>					
Destino del agua								
Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						
Cuenca aguas abajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>						

Mar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desconocido	<input type="checkbox"/>							
Estabilidad del régimen hídrico								
Niveles de agua estables mucho tiempo; o	<input type="checkbox"/>							
Niveles de agua que fluctúan (incluido por mareas)	<input type="checkbox"/>							
Desconocido	<input type="checkbox"/>							
Otros comentarios sobre el régimen del agua y sus determinantes (si procede). Utilice esta casilla para explicar sitios con hidrología compleja:								
Conectividad de las aguas superficiales y las aguas subterráneas [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]								
Estratificación y régimen de mezcla [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]								
21. Régimen de sedimentos								
Marque todas las categorías que se aplican:								
		Presencia		Cambios en la actualización de la FIR				
				Sin cambios/aumento/disminución/desconocido				
Erosión importante de sedimentos en el sitio		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Acumulación o deposición importante de sedimentos en el sitio		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Transporte importante de sedimentos en el sitio o a través de él		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Para mayor información consulte la sección 7.3.10 del Marco Estratégico.								
Campo #2.13 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008								

Régimen de sedimentos muy variable, ya sea de forma estacional o interanual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Régimen de sedimentos desconocido	<input type="checkbox"/>							
Casilla optativa para suministrar más información sobre los sedimentos								
Turbidez y color del agua [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]								
Luz- que llega al humedal [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]								
Temperatura del agua [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]								
22. pH del agua								
Marque las categorías presentes que se aplican:								
	pH	Presencia		Cambios en la actualización de la FIR				
				Sin cambios/aumento/disminución/desconocido				
Acido	<5,5	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Circunneutro	5,5-7,4	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Alcalino	>7,4	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desconocido		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Para mayor información consulte la sección 7.3.11 del Marco Estratégico.								
Campo #2.17 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008								

Casilla optativa para suministrar más información sobre el pH		<input type="text"/>		
23. Salinidad del agua				Para mayor información consulte la sección 7.3.12 del Marco Estratégico.
Marque las categorías presentes que se aplican:				
	<i>Salinidad</i>	Presencia	Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/disminución/desconocido	
Dulce	<0,5 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Mixohalina (salobre)/Mixosalina	0,5-30 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Euhalina/Eusalina	30-40 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Hiperhalina/Hipersalina	>40 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Desconocido		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Casilla optativa para suministrar más información sobre la salinidad		<input type="text"/>		
<i>Gases disueltos en el agua</i> [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]				Campo #2.19 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008
<input type="text"/>				
24. Nutrientes disueltos o suspendidos en el agua				Para mayor información consulte la sección 7.3.13 del Marco Estratégico.
Marque las categorías presentes que se aplican a las aguas:				
		Presencia	Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/disminución/desconocido	
Eutróficas	Aguas ricas en nutrientes con alta productividad primaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Mesotróficas	Aguas con niveles medios de nutrientes (niveles comprendidos entre los de las aguas oligotróficas y las de las eutróficas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Oligotróficas	Aguas pobres en nutrientes con baja productividad primaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Distróficas	Se aplica a lagos y esteros con aguas teñidas por la turba; ricas en ácidos húmicos producidos por la vegetación de suelos turbosos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Desconocido		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Casilla optativa para suministrar más información sobre los nutrientes disueltos o suspendidos en el agua		<input type="text"/>		
<i>Carbono orgánico disuelto</i> [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]				Campo #2.21 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008
<input type="text"/>				
<i>Potencial de oxidación-reducción del agua y los sedimentos</i> [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]				Campo #2.22 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008
<input type="text"/>				
<i>Conductividad del agua</i> [No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]				Campo #2.23 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008
<input type="text"/>				
25. Características físicas de la zona circundante cuyas influencias pueden afectar al Sitio Ramsar				Para mayor información consulte la sección 7.3.14 del Marco Estratégico.
Sirvase describir si, y en caso afirmativo cómo, el paisaje y las características ecológicas de la zona circundante del Sitio Ramsar difieren de las del propio				
<input type="text"/>				Reorganizado a partir del

Sírvase indicar en la columna a) la presencia o ausencia de todos los servicios/beneficios de los ecosistemas pertinentes actualmente prestados por el sitio. De ser posible, evalúe la importancia relativa de cada uno de los servicios de los ecosistemas prestados por el sitio, poniéndoles una puntuación de 0 a 3 en la columna 3 del siguiente modo:

0 = no pertinente para el sitio
 1 = presente, con importancia/alcance o significación reducida
 2 = presente, con importancia/alcance o significación media
 3 = presente, con importancia/alcance o significación alta

consulte la sección 7.3.16 del Marco Estratégico.
 Campos de la sección 4 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008
 Los campos #18, #25, #29, #30 y #31 de la versión de la FIR de 2009-2012 se refieren a aspectos de esta Parte

Servicio de los ecosistemas	Ejemplos	a) Presencia/ ausencia del servicio	b) De ser posible, ponga una puntuación de 0 a 3 para cada uno de los servicios prestados por el sitio
Servicios de aprovisionamiento – productos obtenidos del ecosistema, como alimentos, combustible y agua dulce			
Alimentos para seres humanos	Sustento de seres humanos (p.ej., pescado, moluscos, cereales)	<input type="checkbox"/>	
Agua dulce	Agua potable para seres humanos y/o el ganado	<input type="checkbox"/>	
	Agua para la agricultura de regadío	<input type="checkbox"/>	
	Agua para la industria	<input type="checkbox"/>	
	Agua para la producción de energía (hidroelectricidad)	<input type="checkbox"/>	
Productos de los humedales distintos de los alimentos	Madera	<input type="checkbox"/>	
	Leña/fibra	<input type="checkbox"/>	
	Turba	<input type="checkbox"/>	
	Forraje para el ganado	<input type="checkbox"/>	
	Cañas y fibras	<input type="checkbox"/>	
	Otros	<input type="checkbox"/>	

Productos bioquímicos	Extracción de material de la biota	<input type="checkbox"/>	
Materiales genéticos	Productos medicinales	<input type="checkbox"/>	
	Genes para lograr tolerancia a ciertas condiciones (p.ej., salinidad)	<input type="checkbox"/>	
	Genes para lograr resistencia a agentes patógenos	<input type="checkbox"/>	
	Especies ornamentales (vivas y muertas)	<input type="checkbox"/>	
Servicios de regulación – beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas como la regulación del clima, del agua y de los peligros naturales			
Mantenimiento de los regímenes hidrológicos	Carga y descarga de aguas subterráneas	<input type="checkbox"/>	
	Almacenamiento y aporte de agua como parte de los sistemas de suministro de agua para la agricultura y la industria	<input type="checkbox"/>	
Protección contra la erosión	Retención de suelos, sedimentos y nutrientes	<input type="checkbox"/>	
Control de la contaminación y eliminación de la toxicidad	Purificación del agua/tratamiento o dilución de desechos	<input type="checkbox"/>	
Regulación del clima	Regulación del clima local/amortiguación del cambio	<input type="checkbox"/>	
	Regulación de gases con efecto invernadero, temperatura, precipitación y otros procesos climáticos	<input type="checkbox"/>	
Control biológico de plagas y enfermedades	Apoyo de los predadores de las plagas agrícolas (p.ej., aves que se alimentan con langosta)	<input type="checkbox"/>	
Reducción de riesgos	Control y contención de inundaciones	<input type="checkbox"/>	
	Estabilización de la costa y las riberas y protección contra las tormentas	<input type="checkbox"/>	
Servicios culturales – beneficios obtenidos de la regulación de procesos de los ecosistemas como la regulación del clima, del agua y de los peligros naturales			
Recreación y turismo	Caza y pesca con fines recreativos	<input type="checkbox"/>	
	Deportes y actividades acuáticas	<input type="checkbox"/>	
	Picnics, excursiones y marchas	<input type="checkbox"/>	
	Observación de la naturaleza y turismo basado en la naturaleza	<input type="checkbox"/>	

Valores espirituales y de inspiración	Inspiración	<input type="checkbox"/>	
	Patrimonio cultural (histórico y arqueológico)	<input type="checkbox"/>	
	Importancia cultural contemporánea, incluso para las artes y la inspiración creativa, así como los valores de existencia	<input type="checkbox"/>	
	Valores espirituales y religiosos	<input type="checkbox"/>	
	Valores estéticos y de "sentido de ubicación"	<input type="checkbox"/>	
Valores científicos y educativos	Actividades y oportunidades educativas	<input type="checkbox"/>	
	Sistemas de conocimientos relevantes, e importancia para las investigaciones (zona o sitio de referencia científica)	<input type="checkbox"/>	
	Sitio de monitoreo a largo plazo	<input type="checkbox"/>	
	Sitio principal de estudios científicos	<input type="checkbox"/>	
	'Ubicación tipo' para un taxón	<input type="checkbox"/>	
Servicios de apoyo – servicios necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas como los de reciclado del agua, reciclado de nutrientes y hábitat para la biota. Estos servicios generalmente tendrán un beneficio indirecto en los humanos o un beneficio directo durante un largo periodo de tiempo.			
Biodiversidad	Apoyo a una variedad de todas las formas de vida, incluidos plantas, animales y microorganismos, los genes que contienen y los ecosistemas de los que forman parte	<input type="checkbox"/>	
Formación de suelos	Retención de sedimentos	<input type="checkbox"/>	
	Acumulación de materia orgánica	<input type="checkbox"/>	
Ciclo de los nutrientes	Almacenamiento, reciclado, procesamiento y adquisición de nutrientes	<input type="checkbox"/>	
	Almacenamiento/secuestro del carbono	<input type="checkbox"/>	
Polinización	Apoyo a polinizadores	<input type="checkbox"/>	
Otro u otros servicios de los ecosistemas no incluidos <i>supra</i>:			
<input type="text"/>			
Haga una estimación conjetural del número aproximado de personas que se benefician directamente de los servicios ecológicos ofrecidos por el sitio (aproximaciones en órdenes de magnitud: en decenas (x10), centenas (x100), miles (x1000), etc.)		Dentro del sitio:	Fuera del sitio:

¿Se han realizado estudios o evaluaciones de la valoración económica de los servicios de los ecosistemas prestados por este Sitio Ramsar? <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> DESCONOCIDO																
En caso de que se hayan realizado estudios o evaluaciones económicos de valoración económica en el sitio, sería útil que aportara información sobre dónde pueden encontrarse los resultados de esos estudios (p.ej. enlaces a sitios web, citas de bibliografía publicada):																
27. Valores sociales o culturales ¿Se considera el sitio de importancia internacional por contener, aparte de los pertinentes valores ecológicos, ejemplos de importantes valores culturales, materiales o de otro tipo, vinculados con su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico? De ser así, describa su importancia respecto de una o más de las siguientes categorías:																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de importancia social o cultural</th> <th>Aplicable</th> <th>Descripción, de ser aplicable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>i) sitios que proporcionan un modelo de uso racional de los humedales, que ilustran la aplicación de los conocimientos y métodos tradicionales de manejo y uso que mantienen las características ecológicas del humedal</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ii) sitios que poseen tradiciones o registros culturales excepcionales de antiguas civilizaciones que han influido en las características ecológicas del humedal</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>iii) sitios en los que las características ecológicas del humedal dependen de la interacción con las comunidades locales o las poblaciones indígenas</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>iv) sitios en los que los correspondientes valores no materiales, como los sitios sagrados, están presentes y su existencia está estrechamente vinculada con el mantenimiento de las características ecológicas del</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de importancia social o cultural	Aplicable	Descripción, de ser aplicable	i) sitios que proporcionan un modelo de uso racional de los humedales, que ilustran la aplicación de los conocimientos y métodos tradicionales de manejo y uso que mantienen las características ecológicas del humedal	<input type="checkbox"/>		ii) sitios que poseen tradiciones o registros culturales excepcionales de antiguas civilizaciones que han influido en las características ecológicas del humedal	<input type="checkbox"/>		iii) sitios en los que las características ecológicas del humedal dependen de la interacción con las comunidades locales o las poblaciones indígenas	<input type="checkbox"/>		iv) sitios en los que los correspondientes valores no materiales, como los sitios sagrados, están presentes y su existencia está estrechamente vinculada con el mantenimiento de las características ecológicas del	<input type="checkbox"/>	
Tipo de importancia social o cultural	Aplicable	Descripción, de ser aplicable														
i) sitios que proporcionan un modelo de uso racional de los humedales, que ilustran la aplicación de los conocimientos y métodos tradicionales de manejo y uso que mantienen las características ecológicas del humedal	<input type="checkbox"/>															
ii) sitios que poseen tradiciones o registros culturales excepcionales de antiguas civilizaciones que han influido en las características ecológicas del humedal	<input type="checkbox"/>															
iii) sitios en los que las características ecológicas del humedal dependen de la interacción con las comunidades locales o las poblaciones indígenas	<input type="checkbox"/>															
iv) sitios en los que los correspondientes valores no materiales, como los sitios sagrados, están presentes y su existencia está estrechamente vinculada con el mantenimiento de las características ecológicas del	<input type="checkbox"/>															
Para mayor información consulte la sección 7.3.17 del Marco Estratégico. Campo #23 de la versión de la FIR de 2009-2012																

humedal		
---------	--	--

Parte 4. ¿Cómo se maneja el sitio? (Conservación y manejo)

Parte 4.1 Tenencia de la tierra y responsabilidades ('Administradores')

28. Tenencia de la tierra/régimen de propiedad

Sírvase indicar todas las categorías pertinentes que se aplican al sitio:

	Dentro del Sitio Ramsar	En la zona circundante
Propiedad pública		
Tierras públicas (sin especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gobierno nacional/federal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gobierno provincial/regional/estatal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autoridad local, municipio, (sub)distrito, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras entidades públicas propietarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propiedad privada		
Cooperativa/colectiva (p.ej., cooperativa de agricultores)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comercial (empresa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fundación/organización no gubernamental/fideicomiso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Órgano/organización de tipo religioso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro u otros propietarios privados/individuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros		
Propiedad combinada sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No se dispone de información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Derechos de uso		
Derechos comunes/consuetudinarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para mayor información consulte la sección 7.4.1 del Marco Estratégico.
Campo #24 de la versión de la FIR de 2009-2012

Casilla de texto opcional para explicar tenencias/propiedades complejas de las tierras:	
---	--

29. Autoridad de manejo

Nombre y dirección del oficial u oficiales de los organismos o las organizaciones que sean responsables de las funciones de supervisión del manejo del sitio:	
Título y/o nombre de la persona o las personas en esta oficina con responsabilidad para el humedal:	
Dirección postal:	
Dirección de correo-e:	

Para mayor información consulte la sección 7.4.2 del Marco Estratégico.
Campo #33 de la versión de la FIR de 2009-2012

Parte 4.2 Amenazas a las características ecológicas y respuestas ('Manejo')

30. Factores adversos (reales o posibles) que afectan a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso de la tierra y el agua y proyectos de desarrollo

Factores adversos que afectan a las características ecológicas del sitio	La amenaza es		Dentro del Sitio Ramsar	Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/ aumento/ disminución/ desconocido	En la zona circundante	Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/ aumento/ disminución/ desconocido
	real (ocurriendo) (indicar si el impacto en las	potencial (posible) (indicar si el impacto en las				

Para mayor información, consulte la sección 7.4.3 y el Apéndice F del Marco Estratégico.
Campo #26 de la versión de la FIR de 2009-2012

		características ecológicas es alto, medio o bajo)	características ecológicas es alto, medio o bajo)				
Asentamientos humanos (no agrícolas)							
	Zonas residenciales y urbanas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zonas comerciales e industriales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zonas turísticas y recreativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Desarrollo sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regulación del agua							
	Drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Extracción de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Dragado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Descargas de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Canalización y regulación del caudal fluvial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agricultura y acuicultura							
	Cultivos anuales y perennes no madereros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plantaciones para madera y pulpa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ganadería intensiva y extensiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Acuicultura marina y de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	agua dulce						
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producción de energía y minería							
	Prospección de gas y petróleo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Minería y explotación de canteras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Energías renovables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corredores de transporte y servicios							
	Carreteras y ferrocarriles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Líneas de utilidad y servicios (p. ej. canalizaciones)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rutas de navegación marina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rutas de navegación aérea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprovechamiento de recursos biológicos							
	Caza y recogida de animales terrestres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Recogida de plantas terrestres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Tala y extracción de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pesca y aprovechamiento de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	recursos acuáticos						
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intrusiones humanas y perturbaciones de origen humano							
	Actividades recreativas y turísticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Actividades (para)militares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar/otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Modificaciones del sistema natural							
	Provocación y extinción de incendios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gestión/uso de las presas y el agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Desbroce/conversión de tierras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar/otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especies y genes invasores y otras especies y genes problemáticos							
	Especies invasoras alóctonas/exóticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Especies nativas problemáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Material genético introducido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminación							

	Aguas residuales domésticas y urbanas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Efluentes industriales y militares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Efluentes agrícolas y forestales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Basura y desechos sólidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Contaminantes transportados por el aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Calor, ruido y luz excesivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenómenos geológicos							
	Erupciones volcánicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Terremotos/tsunamis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Avalanchas/corrimientos de tierras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio climático y meteorología extrema							
	Modificación y alteración del hábitat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sequías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Temperaturas extremas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Tormentas e inundaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sin especificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otros (indíquense)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sin amenazas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No se dispone de información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Casilla de texto opcional para explicar amenazas que sean complejas:

Se ofrecerá más información sobre la definición de las anteriores categorías como parte de los retoques para la aplicación de la presente versión de la Ficha Informativa.

31. Medidas de conservación adoptadas

31 a) Situación jurídica: enumere las categorías nacionales y/o internacionales y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando las relaciones que mantienen sus límites con los del Sitio Ramsar:

	Nombre del área	Dé una dirección de Internet (URL) como fuente de información en línea sobre la designación, de ser posible	¿Solapa la zona completamente con el Sitio Ramsar?	¿Solapa la zona parcialmente con el Sitio Ramsar?
Designaciones jurídicas y otras designaciones oficiales internacionales con carácter mundial (añada tantas filas y categorías como necesite)				
Sitio del Patrimonio Mundial	{nombre del Sitio del Patrimonio Mundial }		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reserva de Biosfera de la UNESCO	{nombre de la Reserva de Biosfera }		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
{Otra designación mundial}	{nombre del sitio}		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para mayor información, consulte la sección 7.4.4 del Marco Estratégico.
 Campo #27a de la versión de la FIR de 2009-2012

Designaciones jurídicas y otras designaciones oficiales internacionales con carácter regional (añada tantas filas y categorías como necesite)				
Natura 2000 de la UE	{nombre del sitio Natura 2000}		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
{Otra designación internacional}	{nombre del sitio}		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Designaciones jurídicas y otras designaciones oficiales nacionales (añada tantas filas y categorías como necesite)				
{Sitio de designación nacional}	{nombre del sitio}		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Designaciones sin carácter legal (añada tantas filas y categorías como necesite)				
Área de Importancia para las Aves	{nombre del Área de Importancia para las Aves}		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Área de Importancia para las Plantas	{nombre del Área de Importancia para las Plantas}		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
{Otra designación sin carácter legal}	{nombre del sitio}		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31 b) Si las conoce, indique la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (2008) que son de aplicación en el sitio (marque la casilla o casillas correspondientes):

Ia Reserva natural estricta: área protegida manejada principalmente con fines científicos

Ib Área natural silvestre: área protegida manejada principalmente con fines de protección de la naturaleza

II Parque nacional: área protegida manejada principalmente para la conservación de ecosistemas y con fines de recreación

Para mayor información consulte la sección 7.4.4 del Marco Estratégico o <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAPS-016-Es.pdf>.
 Campo #27b de la versión de la FIR de 2009-2012

III Monumento natural: área protegida manejada principalmente para la conservación de características naturales específicas	<input type="checkbox"/>		
IV Área de gestión de hábitats/especies: área protegida manejada principalmente para la conservación mediante la intervención en el manejo	<input type="checkbox"/>		
V Paisaje terrestre/marino protegido: área protegida manejada principalmente para la conservación de paisajes terrestres y marinos y con fines recreativos	<input type="checkbox"/>		
VI Área protegida con gestión de los recursos: área protegida manejada principalmente para la utilización sostenible de los ecosistemas naturales	<input type="checkbox"/>		
31c) Principales medidas de conservación (incluida la restauración) que se aplican en el sitio o afectan a este			Para mayor información consulte la sección 7.4.4 del Marco Estratégico
	Medida propuesta	Medida parcialmente aplicada	Medida aplicada
PROTECCIÓN JURÍDICA			
Protección jurídica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HÁBITAT			
Iniciativas/controles de manejo de cuencas de captación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejora de la calidad del agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro control de la contaminación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manipulación/mejora del hábitat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manejo/restauración hidrológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repoblación vegetal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manejo del suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controles de la conversión de tierras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corredores/pasos de fauna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESPECIES			
Programas de manejo de especies amenazadas/raras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otros programas de manejo de determinadas especies individuales o grupos de especies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reintroducciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Control de flora exótica invasora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Control de fauna exótica invasora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACTIVIDADES HUMANAS			
Manejo de la extracción de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regulación/manejo de los desechos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manejo/exclusión de explotaciones zootécnicas (excluida la pesca)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manejo/regulación de la pesca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controles de las cosechas/represión del furtivismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regulación/manejo de las actividades recreativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividades de comunicación, educación, concienciación y participación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros (sírvase especificar)	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

32. Planificación del manejo			Para mayor información consulte la sección 7.4.5 del Marco Estratégico.
Sírvase indicar cuáles de las siguientes categorías se aplican al sitio. Si hay más de una categoría que se aplique al sitio, marque todas las casillas que sean pertinentes.			
Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de ejecución	<input type="checkbox"/>	El plan/planificación del manejo comprende:	
Existe un plan o planificación del manejo específico del sitio, pero aún no se ha puesto en práctica	<input type="checkbox"/>		Todo el Sitio Ramsar; <input type="checkbox"/>
Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de preparación	<input type="checkbox"/>		o Parte del Sitio Ramsar <input type="checkbox"/>
Compo #27c de la versión de la FIR de 2009-2012			

Comunidad animal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Especies animales (sírvase especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
[Añada los aspectos de monitoreo que considere necesario]	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
35. Referencias bibliográficas			Para mayor información consulte la sección 7.4.8 del Marco Estratégico. Campo #34 de la versión de la FIR de 2009-2012
<i>Parte 5 - Facilitación de información adicional pertinente para el Sitio Ramsar</i>			
¿Existe para el Sitio Ramsar alguno de los siguientes?			
	Si		No
i. listas taxonómicas de las especies vegetales y animales del sitio (véanse los campos 17 y 18 de la FIR)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
ii. una descripción de las características ecológicas detallada (en un formato nacional)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
iii. una descripción del sitio en un inventario de los humedales nacionales o regionales	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
iv. informes pertinentes relativos al Artículo 3.2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
v. un plan de manejo del sitio	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
vi. otra literatura publicada sobre el sitio	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
En caso afirmativo en alguno de los anteriores apartados, al presentar esta FIR sírvase facilitar a la Secretaría información adicional en forma de documentos electrónicos independientes (con sus correspondientes nombres de archivo).			

Anexo 2: Ficha informativa Ramsar- Versión 2006-2008

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008

Se puede descargar en la siguiente dirección:

http://www.ramsar.org/ris/key_ris_index.htm.

Categorías aprobadas en la Recomendación 4.7 (1999) y modificadas por la Resolución VIII.13 de la 8ª Conferencia de las Partes Contratantes (2002) y Resoluciones IX.1, Anexo B, IX.6, IX.21 y IX.22 de la 9ª Conferencia de las Partes Contratantes (2005).

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó:

3. País:

4. Nombre del sitio Ramsar: (El nombre exacto del sitio designado en uno de los tres idiomas oficiales (inglés, francés o español) de la Convención. Los nombres alternativos, incluido en el idioma o idiomas locales, deben figurar entre paréntesis a continuación de ese nombre exacto.)

5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes: Esta FIR es para (marque una sola casilla):

a) Designar un nuevo sitio Ramsar

b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente

6. Solo actualizaciones de FIR, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización:

a) Límite y área del sitio

El límite y el área del sitio no se han modificado:

Si el límite del sitio se ha modificado:

i) se ha delineado el límite con más exactitud:

ii) se ha ampliado el límite:

iii) se ha restringido el límite*

Si se ha modificado el área del sitio:

i) se ha medido el área con más exactitud; o

ii) se ha ampliado el área; o

iii) se ha reducido el área**

** Nota importante: Si el límite y/o el área del sitio designado está en proceso de restricción/reducción, la Parte Contratante debería haber seguido los procedimientos establecidos por la Conferencia de las Partes en el Anexo a la Resolución IX.6 de la COP9, y haber presentado un informe en consonancia con el párrafo 28 de ese anexo, antes de presentar y actualizar la FIR.

b) Describa brevemente cualquier cambio importante que se haya producido en las características ecológicas del sitio Ramsar, incluyendo la aplicación de los criterios, desde la anterior FIR para el sitio.

7. Mapa del sitio:

Véanse las orientaciones detalladas sobre suministro de mapas en regla, incluidos los mapas digitales, que figuran en el anexo III de la Nota explicativa y lineamientos.

a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:

- i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar);
- ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView)
- iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio

b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado: Por ejemplo, el límite coincide con el de un área natural protegida existente (reserva natural, parque nacional, etc.), o sigue una divisoria de captación de aguas, o una divisoria geopolítica como una jurisdicción de un gobierno local, sigue límites físicos como carreteras, una línea de costa o la ribera de un río, etc.

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud, en grados y minutos):

Proporcione las coordenadas del centro aproximado del sitio y/o los límites del mismo. Si éste se compone de más de un área separada, proporcione:

9. Ubicación general:

10. Altitud: (en metros: media y/o máxima y mínima)

11. Área: (en hectáreas)

12. Descripción general del sitio: Describa sucintamente en un corto párrafo las principales características ecológicas y la importancia del humedal.

13. Criterios de Ramsar: Ponga una cruz en la casilla que se encuentre bajo el número correspondiente a cada Criterio aplicado para designar el sitio Ramsar. Véanse los Criterios en el anexo II de Notas explicativas y lineamientos y las instrucciones para aplicarlos

(aprobadas en la Resolución VII.11). Marque con una cruz las casillas de todos los criterios que se aplican para el sitio.

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 8 • 9

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

Justifique la aplicación de los criterios señalados refiriéndose a ellos uno por uno y especificando a qué criterio se refiere cada explicación justificativa (Ver el anexo II, donde se dan orientaciones sobre modalidades aceptables de justificación)

15. Biogeografía (requerido cuando se aplican los criterios 1 y/o 3 y en algunos casos de designación con arreglo al criterio 2)

a) región biogeográfica:

b) sistema de regionalización biogeográfica (incluya referencia bibliográfica):

16. Características físicas del sitio: Describa, según proceda: aspectos geológicos y geomorfológicos; orígenes - naturales o artificiales; hidrología; tipo de suelo; calidad del agua; profundidad y grado de permanencia del agua; fluctuaciones del nivel del agua; variaciones de las mareas; cuenca de escurrimiento; clima general, etc.

Geología

Geomorfología

Hidrología

Clima

17. Características físicas de la zona de captación: Describa su extensión, características geológicas y geomorfológicas generales, tipo de suelos en general, y clima (incluyendo el tipo de clima)

18. Valores hidrológicos: Describa las funciones y valores del humedal con respecto a recarga de aguas subterráneas, control de inundaciones, retención de sedimentos, estabilización de la línea de costa, etc.

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Haga un círculo alrededor de los códigos correspondientes a los tipos de humedales del “Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales” de Ramsar que hay en el sitio. En el anexo I de Notas explicativas y lineamientos se explica a qué humedales corresponden los distintos códigos.

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • Zk(a)
Continental: L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp Ts • U • Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante: Enumere los tipos dominantes por orden de importancia (por zona) en el sitio Ramsar, empezando por el tipo que abarca más superficie.

20. Características ecológicas generales: Describa más detalladamente, según proceda, los principales hábitat, los tipos de vegetación y las comunidades vegetales y animales del sitio Ramsar, así como los servicios de los ecosistemas del sitio y los beneficios que se derivan de él.

21. Principales especies de flora: Proporcione más información sobre especies determinadas y explique por qué son dignas de mención (ampliando, según sea necesario, la información presentada en la sección 14: Justificación para aplicar los Criterios), indicando, por ej., cuáles especies/comunidades son únicas, raras, amenazadas o biogeográficamente importantes, etc. No incluya en este punto listas taxonómicas de las especies presentes en el sitio – tales listas se pueden facilitar como información complementaria.

22. Principales especies de fauna: Proporcione más información sobre especies determinadas y explique por qué son dignas de mención (ampliando, según sea necesario, la información presentada en la sección 14: Justificación para aplicar los Criterios), indicando, por ej., cuáles especies/comunidades son únicas, raras, amenazadas o biogeográficamente importantes, etc., incluyendo datos de conteo. No incluya listas de datos taxonómicos sobre las especies presentes en el sitio – tales listas se pueden facilitar como información complementaria.

23. Valores sociales y culturales:

a) Describa si el sitio posee algún tipo de valores sociales y/o culturales en general, por ej., producción pesquera, silvicultura, importancia religiosa, lugares de interés arqueológico, relaciones sociales con el humedal, etc. Distinga entre el significado histórico/arqueológico/religioso y los valores socioeconómicos actuales.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar:

b) en la zona circundante:

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar:

b) en la zona circundante /cuenca:

26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar:

b) en la zona circundante:

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar: En particular, si se trata de un sitio parcial o completamente designado como Patrimonio Mundial y/o como Reserva de la Biosfera de la UNESCO, sírvase dar los nombres que tiene el sitio para estas nominaciones.

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):
Ia; Ib; II; III; IV; V; VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan?

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación: por ej., planes de manejo en preparación; propuestas oficiales de creación de áreas protegidas, etc

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes: por ej., proyectos de investigación en ejecución, comprendidos los de monitoreo de la biodiversidad; estaciones de investigación, etc.

30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio: por ej., centro de visitantes, observatorios, senderos de observación de la naturaleza, folletos informativos, facilidades para visitas escolares, etc.

31. Actividades turísticas y recreativas: Señale si el humedal se emplea para turismo/recreación; indique tipos y frecuencia/intensidad.

32. Jurisdicción: Incluya la territorial, por ej., estatal/regional y funcional/sectorial, por ej., Ministerio de Agricultura/de Medio Ambiente, etc.

33. Autoridad responsable del manejo: Indique el nombre y la dirección de la oficina local de la agencia u organismo directamente responsable del manejo del humedal (si hubiera más de una lístelas a todas). De ser posible, indique también el cargo y/o el nombre de la persona o las personas responsables.

34. Referencias bibliográficas: Cite fuentes científicas/técnicas únicamente. En caso de aplicación de un sistema de regionalización biogeográfica (véase la sección 13), incluya una bibliografía sobre dicho sistema.

Anexo 3: Cuestionario “Valoración ecosistémica Humedal Petrel”

1. Es usted:

- Habitante de la comuna de Pichilemu
- Visitante o turista de Pichilemu
- Ninguna/o

2. Es usted:

- Especialista o investigador/a del humedal Petrel
- Encargada/o ambiental público
- Encargada/o ambiental privado
- Ninguna/o

3. Edad:

- Menor de edad
- 18-30 años
- 31-50 años
- 51-70 años
- 71 o más años

4. ¿Usted conoce el humedal Petrel?

- Si
- No

5. ¿Le interesaría conocerlo o visitarlo en un futuro?

- Si
- No

6. ¿Cuáles son las principales amenazas que afectan al humedal? (Escoja 2 por favor)

- Microbasurales
- Viviendas y otras construcciones
- Vehículos motorizados
- Plantaciones agrícolas
- Pastoreo de ganado

- Otra
- 7. ¿Qué impactos ambientales identifica que en el humedal? (Escoja 2 por favor)**
- Alteración en la calidad del agua
 - Pérdida de fauna
 - Pérdida de flora
 - Alteración de la calidad del paisaje
 - Otra
- 8. ¿Cuál cree que es la razón principal por la que el humedal presenta esas amenazas e impactos?**
- No se encuentra protegido legalmente.
 - Desconocimiento del ecosistema del lugar.
 - Los actores sociales que puede tomar decisiones sobre él no lo han hecho favoreciéndolo.
 - Otra
- 9. ¿A quién cree que le compete la conservación del humedal?**
- Autoridad de la zona
 - Comunidad en general
 - Ambos
 - Lo desconoce
 - Otra
- 10. ¿Qué es lo más importante que ofrece el humedal? (Escoja 2 por favor)**
- Diversidad de especies
 - Abastecimiento de agua
 - Alimento
 - Paisaje natural
 - Área de recreación
 - Otra

11. ¿Participa (o participaría) en actividades de mejoramiento y cuidado del humedal Petrel? (Ejemplo: Limpieza, talleres de educación ambiental, reforestación, entre otros).

- Si
- No

12. ¿Qué tipo de iniciativas y/o proyectos le gustaría a usted que se realizaran en el humedal? (Escoja una máximo de 3)

- Limpieza del lugar
- Reforestación
- Taller de reconocimiento de fauna
- Taller de reconocimiento de flora
- Curso para fotografiar aves
- Instalación de miradores para aves
- Otra

13. ¿Cuál fue el motivo porque visitó la zona?

- Observar aves
- Hacer deporte
- Actividades educativas
- Disfrutar el paisaje
- Otra

14. ¿Cómo se ha sentido al recorrer el humedal?

- Conectada/o con la naturaleza
- Tranquila/o
- Aburrida/o
- Nada en especial
- Otra

Anexo 4: Clasificación de especies según origen, RCE y ley de caza

Origen

Endémica: Las especies endémicas, son aquellas que solamente habitan en un determinado territorio, ya sea un continente, un país, una región política administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular. Por lo tanto, las especies endémicas son un subconjunto de las especies nativas. En este sitio se considera endémicas las especies que habitan solamente en Chile.

Nativa: Las especies nativas son aquellas que viven de forma natural en Chile, es decir que se cree que se originaron o llegaron naturalmente al país, sin intervención de las personas.

Introducida: Son aquellas especies foráneas que han sido introducidas a nuestro país por los seres humanos, intencional o involuntariamente.

Estado de conservación según RCE

Clasificación presente en la categoría vigente presente en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE).

CR = En peligro crítico

DD = Datos insuficientes

EN = En Peligro

EW= Extinta en estado silvestre

EX = Extinta

FP = Fuera de Peligro

IC = Insuficientemente Conocida

LC = Preocupación menor

NT = Casi amenazada

R = Rara

VU = Vulnerable

Estado de Conservación según Ley de Caza N° 19.473

P: Especie catalogada como Peligro de Extinción

I: Especie catalogada como Inadecuadamente conocida.

R: Especie catalogada como Rara.

V: Especie catalogada como Vulnerable.

F: Especie catalogada como Fuera de Peligro.

Criterios de Protección según Art. 3° de la Ley de Caza.

B: Especie catalogada como Beneficiosa para Actividades Agropecuarias.

S: Especie catalogada con Densidades poblacionales reducidas.

E: Especie catalogada como Benéfica para mantención del equilibrio de ecosistemas naturales.

Anexo 5: Cumplimiento de la planta de tratamiento al momento de verter sus aguas en el estero San Antonio según el decreto 90/00

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (<https://www.siss.gob.cl/586/w3-propertyvalue-6372.html>)

Tabla 9.4.1: Cumplimiento de planta de tratamientos Essbio- Ptas. Pichilemu (Superintendencia de servicios sanitarios, 2021)

Empres Sanitaria	Nombre Ptas.	Tipo de Tecnología	Cuerpo Receptor	Norma	Enero 2020	Febrero 2020	Marzo 2020	Abril 2020	Mayo 2020	Junio 2020	Julio 2002	Agosto 2020	Septiembre 2020	Octubre 2020	Noviembre 2020	Diciembre 2020
Essbio S.A.	Ptas. - Pichilemu	Lodos Activados	Curso De Agua	D.S. 90/00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Empres Sanitaria	Nombre Ptas.	Tipo de Tecnología	Cuerpo Receptor	Norma	Enero 2021	Febrero 2021	Marzo 2021	Abril 2021	Mayo 2021	Junio 2021						
Essbio S.A.	Ptas. - Pichilemu	Lodos Activados	Curso De Agua	D.S. 90/00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple						

Anexo 6: Consideraciones presupuesto de financiamiento

1. Infraestructura vivero

Tabla 9.5.1 Material necesario para la infraestructura de un vivero (Elaboración propia).

Material	Precio	Cantidad
Rollete	\$3.740	14
Liston de madera 2"x4"x3,2m	\$2.440	5
Liston de madera 1"x4"x3,2 m	\$2.450	29
Martillo	\$7.010	2
Clavo Corriente 2 1/2"	\$2.290	2
Rollo polietileno 4X5m	\$12.369	2
Malla anti helada 2,1mx10m	\$23.790	4
SERRUCHO	\$6.990	1
Escalera	\$109.990	1
Tijeras	\$2.990	1

2. Insumos de limpieza

Tabla 9.5.2 Insumos de limpieza para línea (Elaboración propia).

Elemento	Cantidad	Costo unitario (CLP)
Pala	3	\$6.720
Par de guantes	10	\$990
Chuzo	2	14.120
Bolsa de basura	1	\$560

3. Horas totales estimadas

Tabla 9.5.3 Horas estimadas de según profesión por línea de acción (Elaboración propia).

Línea de acción	Profesión				
	Encargada/o ambiental Municipalidad	Encargada/o ambiental Seremi de Medio Ambiente	Encargada/o ambiental SAG	Ingeniera/o agrónomo	Diseñador/a grafico
1.1	15	-	-	-	-
1.2	-	-	-	-	-
2.1	-	360	-	-	-
2.2	-	-	-	-	-
3.1	96	-	-	-	-
3.2	16	-	-	-	-
3.3	15	-	15	-	-
4.1	18	-	-	-	-
4.2	96	-	-	-	-
4.3	-	-	-	-	-
4.4	12	-	12	-	-
4.5	24	-	-	-	24

Continuación Tabla 9.5.3 Horas estimadas de según profesión por línea de acción (Elaboración propia).

5.1	48	-	-	-	48
5.2	3	-	-	-	3
5.3	-	-	-	-	120
5.4	-	-	6	-	-
5.5	48	-	-	-	-
6.1	-	360	-	-	-
6.2	64	-	-	-	-
7.1	12	-	12	12	-
7.2	18	-	-	18	-
7.3	24	-	-	-	-

4. Cotización de hosting

Plataforma: <https://miportal.hostingnet.cl/index.php>

1.

5. Descripción insumos voluntarios/especialistas

Los valores referenciales se obtuvieron del supermercado Jumbo.

Tabla 9.5.4 Insumos voluntarios (Elaboración propia).

Elemento	Cantidad	Precio unitario (CLP)
Plátano	20	\$179
Manzana	20	\$398
Agua 6,5 litros	3	\$1620

Tabla 9.5.5 Número de instancias por línea de acción (Elaboración propia).

Línea de acción	N° de instancias
2.2	3 (al año)
5.2	3
7.1	2
7.2	3

6. Descripción insumos de reunión/ capacitaciones

Los valores referenciales se obtuvieron del supermercado Jumbo.

Tabla 9.5.6 Insumos de reunión/capacitación (Elaboración propia).

Elemento	Cantidad	Precio unitario (CLP)
Café	1	\$8.260
Te (100 bolsas)	1	\$4.089
Agua 6,5 litros	2	\$1.620
Azúcar	1	\$829
Endulzante	1	\$3.149
Pan	2	\$1.690
Queso	2	\$2.649
Galletas	1	\$1.499

Tabla 9.5.7 Número de instancias por línea de acción (Elaboración propia).

Línea de acción	N° de instancias
3.2	6
4.1	6
4.2	4 (al año)
4.4	3
5.4	3
6.2	3

7. Cantidad de resma y tinta de impresora

Tabla 9.5.8 Cantidad requerida por línea de acción (Elaboración propia)

Línea de acción	Cantidad
3.2	1
3.3	2
4.1	1
4.2	3 (al año)
4.4	1
6.2	2

8. Descripción detallada de insumos veterinarios

Tabla 9.5.9 Insumos veterinarios (Elaboración propia).

Elemento	Unidades	Precio unitario
Vacuna canina	50	\$ 8.000
Vacuna felina	50	\$ 9.500
Castración canina	50	\$ 40.000
Castración felina	50	\$ 25.000
Algodón 1kg	2	\$ 6.990
Alcohol 1 litro	4	\$3.350

9. Insumos de plantas

Tabla 9.5.10 Insumos plantas (Elaboración propia).

Elemento	Cantidad	Precio unitario (CLP)
Tierra de compost	5	\$7.990
Perlita	5	\$3.990

10. Proveedores/as

Tabla 9.5.11 Proveedores/as (Elaboración propia)

Elemento	Proveedor/a	Elemento	Proveedor/a
GPS	Líder	SERRUCHO	Sodimac
Binoculares	Ripley	Escalera	Sodimac
Medidor multiparámetro	Veto	Tijeras	Sodimac
Cámara fotográfica	Falabella	Pala	Easy
Kayak	Kayak Chile	Par de guantes	Sodimac
Impresora	HP	Chuzo	Sodimac
Credenciales	Mercado libre	Bolsa de basura	Líder
Micrófono	Ripley	Plátano	Jumbo
Contenedores	Recilock	Manzana	Jumbo
Compostera	Paris	Agua 6,5 litros	Jumbo
Cuerda	Sodimac	Café	Jumbo
Cinta de medición	Easy	Te (100 bolsas)	Jumbo
Libreta y lápiz	Plussport	Agua 6,5 litros	Jumbo
Red	Mercado libre	Azúcar	Jumbo
Botas de goma	Sodimac	Endulzante	Jumbo
Traje impermeable	Segurycel	Pan	Líder
Tinta de impresora	HP	Queso	Jumbo
Resma de hojas	Líder	Galletas	Jumbo

Continuación Tabla 9.5.11 Proveedores/as (Elaboración propia).

Pala pequeña	Easy	Vacuna canina	Perrosygatos
Rollete	Easy	Vacuna felina	Perrosygatos
Liston de madera 2"x4"x3,2m	Sodimac	Castración canina	Clínica GAAP
Liston de madera 1"x4"x3,2 m	Sodimac	Castración felina	VetChile
Martillo	Sodimac	Algodón 1kg	Medicca
Clavo Corriente 2 1/2"	Sodimac	Alcohol 1 litro	Mediplus
Perlita	Sodimac	Tierra de compost	Huertos alma