



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MEDIOAMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROPUESTA DE ACTIVIDADES DE
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARA LA
DESEMBOCADURA DEL HUMEDAL URBANO
“LOS MAITENES – CAMPICHE”, COMUNA DE
PUCHUNCAVÍ**

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

AUTOR: MÁXIMO ANTONIO CARVAJAL VALENZUELA

PROFESOR GUÍA: JAVIER ARANCIBIA FORTES

VALPARAÍSO,

DICIEMBRE 2022

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a los docentes que me apoyaron durante todo este proceso, como lo fue mi profesor guía, Javier Arancibia, mi profesor informante Hugo Díaz, el profesor Jairo Valencia y la profesora María Paz Varela. Cada uno de ellos estuvo con la mejor disposición posible para aportar y retroalimentar el desarrollo de este trabajo, por otra parte, y no menos importante, quiero agradecer a cada uno de los profesores que aportaron sus conocimientos y experiencias para nuestra formación durante todos estos años, buscando siempre nuestro desarrollo profesional y también personal.

Segundo, agradecer el apoyo incondicional que me ofrecieron mis padres, junto al apoyo emocional y económico. Por otro lado, agradezco el confort de los riquísimos almuerzos que me esperaban al llegar a casa, las largas conversaciones que entablábamos para ponernos al día, el abrazo de mi papá, la mirada de orgullo de ambos y los llantos de mi mamá al tener que volver a Valparaíso luego de un fin de semana largo. Todos esos momentos los aprecio y valoro muchísimo.

Tercero, agradecer a mi hermana Evelyn junto a su pareja y amigo Sebastián, que siempre me dieron las fuerzas para seguir adelante lejos de mi hogar, padres de mi dos hermosos sobrinos y personas a las cuales admiro muchísimo. Nunca me faltó nada gracias a ellos, nunca me sentí solo.

También agradecer los compañeros y amigos que hice durante mis años en la universidad, con quienes compartí una de las mejores experiencias de mi vida sin duda, amigos a los cuales quiero mucho y con quienes siempre comparto buenos momentos. También agradezco el apoyo de todos mis amigos de San Fernando, quienes siempre estuvieron dando palabras de aliento y motivándome cada día. Por otra parte, agradezco a mi pareja, Tamara, quien siempre está para mí, entregando su apoyo, su punto de vista y dando retroalimentaciones para mejorar desde otra mirada, una persona que ha sido muy importante para mí y para la realización de este trabajo.

Por último, agradezco a los hermanos que hice este año, Camilo y Simón, compañeros de la carrera con los cuales tuve la suerte de compartir “techo”, quienes se han vuelto muy buenos amigos y fueron también un pilar fundamental en esta etapa final.

RESUMEN

El Humedal Los Maitenes-Campiche es un ecosistema natural de gran importancia ecológica, que, debido a la cercanía de las industrias de la zona con el ecosistema, se ha visto perturbado y degradado a través de los años. Por eso, al ser promulgado como “Humedal Urbano” el año 2021, se dio paso con compromiso de la I. Municipalidad de Puchuncaví, al enfoque en la preservación de este sistema dinámico que proporciona una gran cantidad de servicios ecosistémicos para la comunidad y los seres vivos que lo habitan.

Con el objetivo de ofrecer ayuda a esta fuente de vida, el desarrollo del trabajo se plantea respecto a una metodología dividida en cuatro fases; En la primera fase se lleva a cabo una caracterización ambiental y sociocultural del humedal Los Maitenes-Campiche, luego en la segunda fase se identifica y delimita las zonas críticas o sensibles del humedal a ser restauradas, posterior a esto, en la tercera fase se proponen las actividades que favorezcan la restauración del humedal y por último, en la cuarta fase se estiman los costos asociados a estas acciones propuestas.

Entre los principales resultados de la caracterización se encuentran la alta biodiversidad presente en la zona, ya que albergan la vida de 115 especies de flora vascular, donde nativas y adventicias comparten el mismo porcentaje (36%) y las endémicas están representadas con un 24%. Además, se obtuvo de bibliografía el catastro de un total de 69 especies de fauna, correspondientes a tres especies de reptiles, dos de anfibios, nueve de mamíferos y 55 especies de aves. Entre ellas el 19% (10) se encuentran en alguna categoría de conservación y el 9% (6) corresponden a especies endémicas.

Posterior a esto, en la zona de estudio se reconocen dos zonas críticas y una sensible, es por esto, que se propone para las zonas críticas “Las Salinas Oriente y Centro”, la actividad de limpieza de microbasurales y el cercado de todo el sector de “Las Salinas”, tanto Oriente, Centro y Poniente en conjunto con el fin de evitar las acciones antrópicas reconocidas, como lo fue la presencia de especies domésticas y el pastoreo de ganado. Por otra parte, para la zona sensible reconocida, el sector “Ventana”, se propuso la limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce. Además, a nivel general, en la desembocadura se proponen múltiples actividades que buscan promover la restauración ecológica de ésta, como la sensibilización ambiental para la comunidad y la implementación de una capa vegetacional de Totorá (*Typha angustifolia*), la cual busca aumentar la biodiversidad de Avifauna en el lugar. Cabe destacar que estas dos últimas actividades son acogidas de observaciones realizadas por la comunidad.

La estimación de los costos asociados concluye con un valor de 26.803.225 de pesos chilenos para el primer año de la ejecución completa de las actividades de restauración propuestas. Este puede parecer que es un costo elevado, por lo que se podría optar de manera adecuada a tratar cada una de estas problemáticas eligiendo que actividades priorizar para desarrollar la restauración ecológica del humedal Los Maitenes-Campiche.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Humedales	1
1.2 Clasificación de humedales.....	3
1.2.1 Clasificación RAMSAR.....	4
1.2.2 Clasificación de Humedales en Chile.....	6
1.3 Funciones de los humedales.....	8
1.3.1 Servicios Ambientales.....	11
1.4 Humedales y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).....	12
1.4.1 ODS 3. Salud y bienestar	13
1.4.2 ODS 6. Agua limpia y Saneamiento	13
1.4.3 ODS 8. Trabajo y crecimiento económico	14
1.4.4 ODS 11. Ciudades y Comunidades sostenibles	14
1.4.5 ODS 13. Acción por el clima	14
1.4.6 ODS 15. Vida de Ecosistemas Terrestres.....	15
1.5 Amenazas a los humedales.....	15
1.5.1 Agricultura	17
1.5.2 Desarrollo urbano.....	17
1.5.3 Desarrollo industrial.....	18
1.5.4 Actividades recreativas	19
1.6 Gestión sobre los humedales.....	19
1.6.1 Normativa a Nivel Internacional	20
1.6.2 Normativa a Nivel Nacional.....	23
1.7 Restauración Ecológica	32
1.7.1 Acciones o estrategias Pasivas de Restauración	35
1.7.2 Acciones o estrategias Activas de Restauración	36
1.8 Humedal Los Maitenes-Campiche	44
2. PROBLEMA.....	45
3. OBJETIVOS	46
3.1 OBJETIVO GENERAL	46

3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	46
4	METODOLOGÍA	47
4.1	Fase 1: Caracterización ecológica y sociocultural del humedal Los Maitenes-Campiche 47	
4.2	Fase 2: Identificación y delimitación de las zonas críticas o sensibles a ser recuperadas. 49	
4.2.1	Consultas a la comunidad.....	49
4.2.2	Observaciones en terreno	50
4.2.3	Criterios para determinar el grado de degradación de las zonas pertenecientes al Humedal.....	51
4.3	Fase 3: Seleccionar las actividades de Restauración del Humedal Los Maitenes- Campiche.....	53
4.4	Fase 4: Estimación de costos asociados a las actividades propuestas	55
5	RESULTADOS	56
5.1	Caracterización ecológica y sociocultural del humedal Los Maitenes-Campiche	56
5.1.1	Descripción resumida del Humedal	56
5.1.2	Ubicación general.....	58
5.1.3	Características físicas	59
5.1.4	Biogeografía.....	73
5.1.5	Valores hidrológicos	80
5.1.6	Análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos	82
5.1.7	Características ecológicas	87
5.1.8	Servicios ecosistémicos.....	107
5.1.9	Valores sociales y culturales	109
5.1.10	Tenencia de tierra	110
5.1.11	Uso actual de suelo.....	111
5.1.12	Autoridad responsable del manejo	113
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	113
5.1.14	Medidas de conservación adoptadas.....	114
5.1.15	Medidas de conservación propuestas, pero no implementadas	115
5.1.16	Actividades de investigación e infraestructura	115

5.1.17	Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público que se relacionen con un beneficio del sitio	116
5.1.18	Actividades turísticas y recreativas	117
5.1.19	Jurisdicción.....	118
5.2	Identificación y delimitación de las zonas críticas o sensibles a ser recuperadas.....	119
5.2.1	Información recopilada en base a la encuesta a la comunidad.....	121
5.2.2	Información recopilada en terreno	131
5.2.3	Consolidado sobre zonas críticas y sensibles	136
5.3	Actividades propuestas para la restauración del humedal Los Maitenes-Campiche...	137
5.3.1	Actividades propuestas a las zonas críticas o sensibles.	138
5.3.2	Actividades propuestas a la desembocadura en general.....	145
5.3.3	Consolidado de las actividades de restauración propuestas	150
5.4	Estimación de los costos asociados a las actividades propuestas.....	152
5.4.1	Limpieza de microbasurales.....	152
5.4.2	Cercado en el sector Las Salinas	153
5.4.3	Limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce.....	155
5.4.4	Creación de un vivero municipal	156
5.4.5	Actividades de Sensibilización Ambiental para la comunidad	157
5.4.6	Implementación de capa vegetal de <i>Typha angustifolia</i>	158
5.4.7	Implementación de un protocolo de seguimiento y monitoreo	160
5.4.8	Consolidado de Costos totales.....	162
6	DISCUSIÓN	164
7	CONCLUSIÓN.....	171
8	BIBLIOGRAFÍA	174
9	ANEXOS	179
	Anexo 1: Ficha Informativa Ramsar – Versión 2012	179
	Anexo 2: Ficha Informativa Ramsar – Versión 2006 - 2008.....	204
	Anexo 3: Plantilla de encuestas a la comunidad:.....	208
	Anexo 4: Clasificación de las especies:.....	209

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Esquema general del sistema de clasificación de humedales Ramsar.	4
Tabla 1.2: Tipos de humedales y ejemplos de su localización.	6
Tabla 1.3: Servicios ecosistémicos que proporcionan los humedales.	12
Tabla 1.4: Resumen de amenazas en los ecosistemas de humedales.	16
Tabla 1.5: Humedales declarados como santuarios de la naturaleza.	24
Tabla 1.6: Humedales prioritarios por región.	31
Tabla 4.1: Variables ambientales a describir en la fase caracterización.	47
Tabla 4.2: Puntuación correspondiente a cada criterio.	52
Tabla 4.3: Puntuaciones que determinan la categorización zonal.	52
Tabla 4.4: Categorización de las zonas a analizar por orden de prioridad.	53
Tabla 5.1: Resumen Estadístico de Meteorología, Periodo enero – diciembre 2015.	61
Tabla 5.2: Resultado de Fertilidad, humedal Los Maitenes.	64
Tabla 5.3: Características y Georreferencia para cada subárea.	65
Tabla 5.4: Resultados Metales Pesados.	66
Tabla 5.5: Puntos de afloramiento de fósiles.	72
Tabla 5.6: Coordenadas de las estaciones de muestreo del humedal de Los Maitenes (Zona 19H y Datum WGS-84).	83
Tabla 5.7: Parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el humedal Los Maitenes y comparación con la guía de CONAMA para normas secundarias de calidad de agua.	85
Tabla 5.8: Técnicas de muestreo para el levantamiento de la línea de base fauna del Sitio Humedal Los Maitenes.	88
Tabla 5.9: Especies en categoría de conservación para el Sitio humedal de Los Maitenes.	90
Tabla 5.10: Mamíferos en categoría de conservación del Sitio Humedal Los Maitenes.	90
Tabla 5.11: Herpetofauna en categoría de conservación en el Sitio humedal de Los Maitenes.	91
Tabla 5.12: Especies de aves registradas in situ en el Sitio de Alto Valor Humedal Los Maitenes, ordenadas taxonómicamente e indicando su origen de acuerdo a Remsen (2014) y criterios de clasificación según los Artículos 3°, 5° y 6° Ley Caza.	92
Tabla 5.13: Especies de mamíferos registradas in situ en el Sitio de Alto Valor Humedal Los Maitenes, indicando su origen de acuerdo de Iriarte (2008) y criterios de protección de los Artículos 3°, 5° y 6° de la Ley de Caza.	97
Tabla 5.14: Herpetofauna registrada in situ en el Sitio de Alto Valor Humedal Los Maitenes, ordenadas taxonómicamente según Vidal et al. (2013) y clasificadas de acuerdo al origen según Garín & Hussein (2013) y criterios de protección del Artículo 3° de la Ley de caza.	98
Tabla 5.15: Especies en categorías de conservación de la flora del humedal Los Maitenes-Campiche.	101

Tabla 5.16: Catálogo Florístico Sitio humedal Los Maitenes-Campiche.	101
Tabla 5.17: Servicios ecosistémicos identificados en el Humedal Los Maitenes-Campiche.....	108
Tabla 5.18: Delimitaciones geográficas.	119
Tabla 5.19: Consolidado de posibles problemáticas reconocidas por la comunidad.	130
Tabla 5.20: Acciones antrópicas evidenciadas por la comunidad en cada sector.	131
Tabla 5.21: Resultados sobre zonas críticas o sensibles.....	131
Tabla 5.22: Resultados sobre zonas críticas o sensibles.....	133
Tabla 5.23: Clasificación de los sectores de la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche.....	136
Tabla 5.24: Acciones antrópicas negativas en cada zona crítica o sensible reconocida.	137
Tabla 5.25: Coordenadas de los microbasurales georreferenciados en la desembocadura del humedal.	139
Tabla 5.26: Actividades de Sensibilización Ambiental sobre la desembocadura del humedal...	146
Tabla 5.27: Variables mínimas a considerar en el protocolo de seguimiento y monitoreo.....	149
Tabla 5.28: Consolidado de las actividades de restauración propuestas.	150
Tabla 5.29: Costos de inversión para limpieza de microbasurales.....	152
Tabla 5.30: Costos totales estimados en la actividad propuesta.....	153
Tabla 5.31: Costos de inversión del cercado propuesto.	154
Tabla 5.32: Costos totales estimados en la actividad propuesta.....	154
Tabla 5.33: Costos de inversión para limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce.....	155
Tabla 5.34: Costos totales estimados en la actividad propuesta.....	155
Tabla 5.35: Material necesario para la infraestructura de un vivero.	156
Tabla 5.36: Costos totales estimados en la actividad propuesta.....	157
Tabla 5.37: Costos de inversión estimados para Sensibilización ambiental.	157
Tabla 5.38: Costos totales estimados en la actividad propuesta.....	158
Tabla 5.39: Costos de inversión para la implementación de la capa vegetacional.....	159
Tabla 5.40: Costos totales estimados en la actividad propuesta.....	159
Tabla 5.41: Costos de inversión para monitoreo y seguimiento.	160
Tabla 5.42: Costos agregados por informes consolidados de seguimiento.	161
Tabla 5.43: Costos totales estimados en la actividad propuesta.....	161
Tabla 5.44: Costos totales para cada una de las actividades propuestas.	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Cómo apoyan los humedales al logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).	13
Figura 1.2: Aportes difusos y puntuales de materia orgánica y nutrientes desde la cuenca hidrológica hacia los humedales.	18
Figura 1.3: Procedimiento para la declaración de humedal urbano.	27
Figura 1.4: Prioridad en factores a considerar en la restauración de humedales.	33
Figura 1.5: Modelo realista de la restauración ecológica en humedales urbanos.	34
Figura 1.6: Cartografía oficial correspondiente al humedal urbano Los Maitenes-Campiche.	44
Figura 4.1: Ecuación 1: Cálculo de cantidad de personas a encuestar.	49
Figura 5.1: Cartografía oficial del Humedal Urbano Los Maitenes-Campiche.	58
Figura 5.2: Puntos de muestreo de suelo.	63
Figura 5.3: División de área de estudio en tres zonas, vista de Chimenea de Codelco-ventanas.	64
Figura 5.4: Negativo de valvas de moluscos.	72
Figura 5.5: Se observa los distintos ecosistemas identificados en el humedal Los Maitenes-Campiche.	74
Figura 5.6: Comunidad <i>Lithraea caustica</i> – <i>Peumus boldus</i>	76
Figura 5.7: Comunidad <i>Eryngium paniculatum</i> – <i>Puya chilensis</i>	77
Figura 5.8: Comunidad <i>Sarcocornia neei</i>	78
Figura 5.9: Comunidad <i>Schoenoplectus californicus</i> en primer plano. Atrás la comunidad <i>Typha angustifolia</i>	79
Figura 5.10: Área de estudio y estaciones de muestreo en el sector del humedal de Los Maitenes.	82
Figura 5.11: Área general de observación directa y captura de la fauna presente en el Humedal Los Maitenes-Campiche.	89
Figura 5.12: Origen fitogeográfico de la flora presente en el Sitio humedal los Maitenes-Campiche.	100
Figura 5.13: Espectro florístico del sitio humedal Los Maitenes-Campiche.	100
Figura 5.14: Plan Regulador Metropolitano Valparaíso y cuenca Los Maitenes-Campiche.	111
Figura 5.15: Áreas grabadas por PRC de Puchuncaví, cuenca de Los Maitenes-Campiche.	112
Figura 5.16: Áreas grabadas por Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, cuenca Los Maitenes-Campiche.	112
Figura 5.17: Medida de Protección Ecológica en Humedal Los Maitenes-Campiche.	115
Figura 5.18: Mapa representativo de las zonas de estudio del humedal Los Maitenes-Campiche.	120

Figura 5.19: Resultados del enunciado “Es usted”.....	121
Figura 5.20: Resultados del enunciado “¿Dentro de qué rango de edad se encuentra?”.....	121
Figura 5.21: Resultados del enunciado: "¿Usted conoce la desembocadura del Humedal Los Maitenes-Campiche?".....	122
Figura 5.22: Resultados del enunciado: "¿Ha detectado alguna alteración del cauce (por donde corre el río) a lo largo de la desembocadura del humedal?".....	123
Figura 5.23: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".....	123
Figura 5.24: Resultados del enunciado: "¿Ha detectado zonas con suelos degradados o alterados en los últimos 10 años a lo largo de la desembocadura del humedal (Suelos en malas condiciones)?".....	124
Figura 5.25: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen he presenciado esta alteración?".....	124
Figura 5.26: Resultados del enunciado: "¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal alterados por la presencia de especies domésticas? (Perros, Gatos, etc.)".	125
Figura 5.27: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presentado esta alteración?".....	125
Figura 5.28: Resultados del enunciado: "¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal donde sea frecuente el pastoreo de ganado?".....	126
Figura 5.29: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".....	126
Figura 5.30: Resultados del enunciado: "¿Ha detectado microbasurales a lo largo de la desembocadura del humedal?".....	127
Figura 5.31: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".....	127
Figura 5.32: Resultados del enunciado: "¿Ha reconocido presencia de algún tipo de residuos dentro del cauce (por donde corre el río) de la desembocadura del humedal?".....	128
Figura 5.33: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".....	129
Figura 5.34: Resultados del enunciado: "¿Podría reconocer alguna otra problemática que podría estar afectando de manera negativa a la desembocadura del humedal?".....	129
Figura 5.35: Resultados del enunciado: "¿Le interesaría saber más sobre este ecosistema algún día?".....	130
Figura 5.36: Microbasural fotografiado en el sector “Las Salinas Centro”.....	138
Figura 5.37: Georreferenciación de los cuatro focos de microbasurales reconocidos en terreno (Puntos rojos).....	139
Figura 5.38: Captura de pastoreo de ganado en el sector “Las Salinas Centro”.....	140
Figura 5.39: Presencia de animales domésticos y pastoreo de ganado en el sector “Las Salinas Poniente”.....	141

Figura 5.40: Avistamiento de especies domésticas perturbando zonas de descanso y alimentación de aves en el cauce.....	141
Figura 5.41: Cercado en mal estado que se encuentra emplazado en el sector "Las Salinas Poniente"	142
Figura 5.42: Línea de proyección del cercado propuesto.	143
Figura 5.43: Avistamiento de residuos sólidos en el cauce.....	144
Figura 5.44: Georreferenciación de la propuesta de implementación de capa vegetal en la ribera.....	147

1. INTRODUCCIÓN

Para el ser humano es indispensable la diversidad biológica, ésta entrega servicios de manera directa como los alimentos que se consumen o las materias primas que se utilizan, o indirecta como las interacciones dentro de un ecosistema de cada uno de los organismos que lo comparten, como el control de la erosión, la purificación, el almacenamiento de agua, polinización, entre otras. Es por esto, que la conservación de la flora y fauna es un tema que ha alcanzado mayor relevancia con la creciente conciencia global sobre el cuidado del medio ambiente, lo que se ha manifestado a niveles gubernamentales a través de múltiples convenios que han pasado a ser parte de la legislación primero en países desarrollados y luego en el tercer mundo (Fernández, 2011).

Cabe destacar que los ambientes acuáticos se consideran entre los ecosistemas más productivos del planeta, las aves acuáticas son un componente importante, ya que son excelentes indicadores del estado de conservación de dichos ambientes. Es por esto, que se da a entender la gran importancia de los humedales, ya que son refugios de biodiversidad muy variada, siendo esencial preservarlos y restaurarlos para mejorar la salud ambiental de estos ecosistemas y la calidad de vida de las poblaciones aledañas a él (Fernández, 2011).

1.1 Humedales

La diversidad biológica y el grado de complejidad ecológica no están distribuidas en forma homogénea a lo largo y ancho del planeta, sino que tiende a concentrarse en “puntos claves” como lo son los humedales, los cuales están considerados como parte de los ecosistemas más productivos del mundo. Los que corresponden a una zona transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos, que van desde ambientes permanentemente inundados a ambientes normalmente secos. Estos presentan gran diversidad de acuerdo a su origen, localización geográfica, origen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo o sedimentos. Cabe destacar que 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 o salobre, la que define la vegetación y fauna asociadas a este ecosistema. La gran diferencia entre los ecosistemas terrestres y los humedales es que estos últimos suelen presentar un alto grado de variabilidad tanto en el tiempo como en el espacio, esto da a entender que los humedales son sistemas dinámicos que varían a lo largo del tiempo. Esto tiene efectos muy importantes sobre la diversidad biológica que habita en ellos, ya que deben desarrollar adaptaciones para sobrevivir a estos cambios que pueden llegar a ser muy extremos, por ejemplo, ciclos hidrológicos anuales con períodos de sequía e inundación extremos.

Existen más de 50 definiciones para los humedales, pero la más utilizada y aceptada a nivel mundial (incluyendo Chile) es la establecida en la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas mejor conocida como “Convención Ramsar”, ésta promueve la conservación y el uso racional de los humedales y los define 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 I), 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.

Por otra parte, William J. Mitsch y James G. Gosselink identificaron 3 características propias de los humedales, esenciales para su definición, que corresponden a (Moscoso, 2021):

- 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.
- La presencia de una biota característica adaptada a condiciones húmedas (como plantas hidrófitas) y por lo tanto ausencia de biota intolerante a las inundaciones.

Cabe destacar que estas 3 características o condiciones propias de los humedales surgen de la interacción entre la Hidrología, como lo es el nivel de agua, su flujo y frecuencia, el ambiente Físicoquímico característico, como el tipo de suelo, su pH y la Biota que interactúa dentro de éste.

1.2 Clasificación de humedales

Los sistemas de clasificación tienen como objetivo asociar e identificar distintos tipos de humedales para facilitar su inventario, manejo y conservación. A través del tiempo han existido diferentes aproximaciones para clasificarlos, basados en las características físicas y/o biológicas de los sistemas (Guzmán, 2011).

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, en la Tabla 1.1, 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
	Estuarino	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/intermitentes	P. Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (>8 ha)	

			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 de Humedales en Chile

Desde la publicación del 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 el año 2007, se ha mantenido vigente en la actualidad este sistema de clasificación de humedales, el cual se encuentra activo en la página oficial del Ministerio del Medio Ambiente.

Este sistema, clasifica a los humedales encontrados en Chile según su ecotipo, esto quiere decir que se agrupan en aquellos que compartan propiedades, atributos e incluso amenazas, cabe destacar que esto posee como finalidad elaborar un inventario de humedales nacionales que se base en este sistema de clasificación, el cual se presenta a continuación en la Tabla 1.2 (Ministerio de Medio Ambiente, 2007):

Tabla 1.2: Tipos de humedales y ejemplos de su localización.
(Ministerio del Medio Ambiente – Centro de Ecología Aplicada Limitada, 2007)

Ecotipos	Clase	Nombre común Chile	Áreas donde se expresan los tipos de humedales en Chile
Humedal costero	Intrusión salina	Lagos costeros, Lagunas costeras, Marismas, Estuarios y Deltas.	Lago Budi, Sitio Ramsar Laguna Conchalí, Laguna Cahuil, Sitio Ramsar El Yali, Humedal Tubul-Raqui, Estuario del río Queule, Intermareal de Putemún.
Humedal continental	Evaporación	Salar, Bofedal, “Puquios”.	Salar de Atacama, Sitio Ramsar Surire, Sitio Ramsar Sistema hidrológico Soncor, Salar de Huasco, Sitio Ramsar Negro Francisco y Santa Rosa, entre otros.
	Infiltración (A)	Hualves, Pitranto, Ñadi, Charco, Pantanos de aguas dulces.	Humedales depresión central de las regiones VII-IX y sectores de Chiloé. Zona costera de Araucanía; entre Queule y Tolén.
	Infiltración saturada (B)	Mallín, Turberas, Pomponales.	Parque Karukinka (Tierra del Fuego), Parque Nacional Torres del Paine, Parque Nacional Chiloé, Parque Tantauco.

	Escorrentía	Ríos, Lagos, Esteros, Arroyos.	Río Lluta, Lago Chungará, Ríos y Esteros en el Sitio Ramsar Parque Andino Juncal, Estero Tongoy, Lago Lleu-Lleu.
Afloramientos subterráneos	Praderas andinas, Ciénagas vegas	Sitio Ramsar Laguna Santa Rosa y Negro Francisco, Parinacota, Jachucoposa, Ciénagas de Name.	

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. Algunos tipos de humedales con nomenclaturas de carácter local son:

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 Ej: Depresión central, cordillera de la Costa e isla de Chiloé (41°00'-42°30'S).

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 diversidad pobre.

Albúferas: 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. Un ejemplo representativo es la laguna costera del estero El Yali, región de Valparaíso.

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. El anegamiento crea condiciones anaeróbicas y la salinidad de sequía fisiológica, lo que les da condiciones ecológicas extremas.

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 Cyperáceae 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).

Estos son ecosistemas acuáticos integrados a las cuencas hidrográficas, como subsistemas límnicos de éstas. Ecosistemas que mantienen economías locales, a través de los bienes y servicios que prestan. Es reconocido el rol destacado que tienen estos en el desarrollo de las actividades humanas, entregando alimentos, refugio para la población humana, especies animales y vegetales y obtención de agua fresca, entre otras (MMA, 2011). Cabe destacar que las múltiples interacciones que se desarrollan entre cada uno de sus componentes permiten que el humedal desempeñe diversas funciones, entre las que destacan:

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, múltiples actividades recreativas, entre otras posibles acciones.

Fuente de alimento y materias primas: En estos bastos ecosistemas ricos en biodiversidad, se encuentran variadas 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 (Moscoso, 2021).

Control de inundaciones: Mediante el almacenamiento de las precipitaciones en épocas de fuertes lluvias y la liberación uniforme de la escorrentía actuando como grandes esponjas, 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 (Barraza & Ponce, 2014).

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 (Moscoso, 2021).

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, en otras palabras, el Dióxido de Carbono (CO₂) proveniente de la atmósfera a carbono orgánico, en forma de biomasa vegetal que queda almacenada en los humedales (Barraza & Ponce, 2014).

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 (Moscoso, 2021).

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, como los espejos de agua que de igual manera cumplen la función de amortiguar las variaciones de temperatura durante el día, efecto similar al que ocurre en las zonas costeras, ya que este permite regular y mitigar las grandes variaciones de temperatura, lo cual no ocurre en partes más altas de la cuenca o valles en zonas medias de la cuenca.

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. Cabe destacar que, al ser sistemas sedimentarios, en los que se acumulan, carbono, nitrógeno, fósforo y otros materiales que son intercambiables con la atmósfera y el entorno, se les ha denominado “los riñones de la tierra” aclarando la gran importancia de estos ecosistemas. (Barraza & Ponce, 2014).

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 o mitigan la fuerza del viento, las olas y las corrientes, y la vegetación costera contribuye a retener nutrientes (Moscoso, 2021).

Productividad primaria: Los humedales producen materia orgánica a través de las plantas y otros organismos autótrofos, que, a partir de sales minerales, fijan el dióxido de carbono obtenido de la atmósfera utilizando agua y la energía proveniente del sol como insumos para llevar a cabo el proceso, siendo esta biomasa, la fuente de alimento inicial para las siguientes ramas tróficas (Zamora, 2012).

Recarga de acuíferos: Un acuífero es una acumulación de agua subterránea depositada en una capa de terreno impermeable, estos almacenan el 97% de agua dulce no congelada del planeta y este proceso se lleva a cabo cuando el agua desciende desde el humedal hacia las napas subterráneas, lo cual es más efectivo en el caso de los humedales lénticos, la baja velocidad de movimiento del agua permite un mayor tiempo de filtración de este recurso 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 (Moscoso, 2021).

Recreación y turismo: Presentan oportunidades para el desarrollo de actividades turísticas y de recreación como la navegación, observación de avifauna, fauna variada, flora, fotografía, entre otros. Cabe destacar que la permanencia de dichas funciones, productos y atributos sólo es factible al mantenerse los procesos ecológicos que los humedales encierran, todo lo anterior considerando una adecuada planificación enfocada en la conservación y el uso sostenible de estos ecosistemas.

Educación ambiental: debido a las múltiples características, funciones ecosistémicas y gran biodiversidad que albergan, los humedales 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. Este hecho promueve la protección y preservación de este tipo de ecosistemas (Moscoso, 2021).

1.3.1 Servicios Ambientales

El principal bien que proveen los humedales es el agua y algunas de las más relevantes funciones ecosistémicas y servicios ambientales están también asociados a los recursos hídricos. Precisamente, uno de los más importantes servicios es el abastecimiento constante de agua dulce para riego de suelos agrícolas, generación hidroeléctrica y consumo humano. Lo cual destaca la importancia de los humedales para las comunidades aledañas que se abastecen que sus múltiples servicios.

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 como se puede evidenciar en la Tabla 1.3. Por ello, si se quiere continuar aprovechando, se debe conservar 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).

Tabla 1.3: Servicios ecosistémicos que proporcionan los humedales.
(Ministerio de Medio Ambiente, 2011)

Suministro de Servicios	Regulación de Servicios	Servicios Culturales
Productos obtenidos desde los ecosistemas	Beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas	Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas
<ul style="list-style-type: none"> - Alimento - Agua potable - Combustible - Fibra vegetal - Bioquímicos - Recursos genéricos 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación del clima - Control de enfermedades - Regulación del agua - Polinización 	<ul style="list-style-type: none"> - Espirituales y religiosos - Recreación y turismo - Estético - Inspiracional - Educativo - Sentido de identidad - Patrimonio cultural
Servicios de soporte		
Servicios necesarios para la producción de todos los servicios del ecosistema		
Formación de Suelos Primaria	Ciclado de Nutrientes	Producción

1.4 Humedales y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (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 estos objetivos cómo es posible evidenciar en la Figura 1.1 A continuación, se presenta como es que los humedales contribuyen a esto.

Cómo apoyan los humedales el logro de los ODS



Figura 1.1: Cómo apoyan los humedales al logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). (RAMSAR, 2018).

1.4.1 ODS 3. Salud y bienestar

Esta área verde dentro de un sector residencial es un alivio y una zona de relajación tanto para la salud mental como física para los habitantes del sector, por otra parte proporciona una oportunidad a la comunidad para realizar actividades recreativas, lo cual, debido al ajetreo diario, otorga un gran beneficio al bienestar psicológico de las localidades aledañas que colindan con este sector; con mayor razón, si tienen vista al humedal desde sus casas, ya que permite un mayor bienestar tener un ecosistema natural a disposición o al alcance de su “ventana”. Además, se vuelve mucho más accesible visitar el humedal para las personas del sector, considerando el bienestar que otorga a personas de todas las edades apreciar este ecosistema natural (Cárdenas, 2021).

1.4.2 ODS 6. Agua limpia y Saneamiento

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, una fracción no menor de 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, junto a la importancia de gestionar y preservar estos ecosistemas para las comunas aledañas.

1.4.3 ODS 8. Trabajo y crecimiento económico

Este objetivo también cobra importancia en el humedal Los Maitenes-Campiche, ya que los puestos de trabajos que se pueden ofrecer, ya sea por mantenimiento, medidas de acción, y otros servicios dirigidos hacia el humedal, ayudarían a la empleabilidad y a la economía del sector. Lo cual aclara la importancia de generar conciencia a la comunidad mediante la educación ambiental, a las localidades vecinas y a sus niños, los cuales son actores importantes como generaciones futuras y tienen un vínculo directo con los objetivos del desarrollo sostenible (Moscoso,2021).

1.4.4 ODS 11. Ciudades y Comunidades sostenibles

Las acciones posibles a emplear sobre el humedal, como fue la declaración de humedal urbano el año 2021, son la antesala del desarrollo de este objetivo, que, junto a un vínculo con la comunidad y el municipio, podría dirigir a la comuna de Puchuncaví hacia la gestión sostenible de este humedal, lo cual reafirmaría este objetivo y la búsqueda del desarrollo sostenible. Recalcando nuevamente la conservación, uso racional y restauración de este ecosistema (Cárdenas, 2021).

1.4.5 ODS 13. Acción por el clima

En la actualidad, 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, 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” (Moscoso,2021).

Cabe destacar que los suelos de los humedales contienen aproximadamente un 35% del carbono orgánico a lo largo de todo el 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, que impedir la degradación, drenaje y pérdida de los humedales es fundamental para mitigar los efectos del cambio climático.

1.4.6 ODS 15. Vida de Ecosistemas Terrestres

Este objetivo busca proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación y detener e invertir la degradación de las tierras y detener además 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. Mas 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 considerado una reserva energética de especies. Conjuntamente, la flora de los humedales es única por sus adaptaciones al medio acuáticos y a la gran dinámica estacional que estos tienen (Ladera sur, 2018).

1.5 Amenazas a los humedales

Los ecosistemas de agua dulce son considerados los más amenazados a nivel mundial, ya que su biodiversidad disminuye 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.

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 (Moscoso, 2021).

A continuación, se presenta la Tabla 1.4 la cual indica las posibles amenazas en los ecosistemas de humedales.

Tabla 1.4: 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;

Cabe destacar que existen otras causas que amenazan a los humedales, como la falta de una adecuada conciencia sobre el valor y el beneficio que proporcionan estos ecosistemas a las comunidades aledañas a él y la falta de planificación y gestión de estos ecosistemas para su uso adecuado (Barraza & Ponce, 2014). A continuación, se detallarán las mayores amenazas.

1.5.1 Agricultura

La intensificación de la agricultura es la causa principal de la pérdida de los humedales, ésta puede afectar de manera directa mediante el drenaje del 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. Por otra parte, pueden ser afectados por causas derivadas como cuando se desvían las aguas que nutren el humedal o se extraen directamente del mismo provocando una alteración en el cauce de este ecosistema. Además, algunas malas prácticas agrícolas, como el uso descuidado de fertilizantes y pesticidas pueden alterar 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).

1.5.2 Desarrollo urbano

La urbanización como lo son los caminos pavimentados, tendidos eléctricos entre otros, generan una disminución de los terrenos aledaños al humedal, así como el crecimiento de la población, ambas situaciones provocan el deterioro de los humedales. Esto es debido a que a medida que aumenta la cantidad de habitantes aledaños al ecosistema, es mayor también la demanda de producción alimentaria como lo es la ganadería, la agricultura y la pesca, además de la generación de empleos en los sectores industriales generando alteraciones sobre él. Estas alteraciones son producidas debido a cambios en la calidad y cantidad de agua, y por aumentos en las entradas de contaminantes. Los contaminantes asociados a 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 de estas nuevas edificaciones como se puede evidenciar en la Figura 1.2 (Moscoso, 2021).

Tales contaminantes pueden ingresar a estos ecosistemas a través de fuentes puntuales o difusas, la primera se produce cuando el origen está claramente definido y proviene de las descargas como, por ejemplo, de una alcantarilla. Por otra parte, las fuentes difusas corresponden a las fuentes que no tienen un punto obvio de interacción con el humedal y sus puntos de agua receptores.

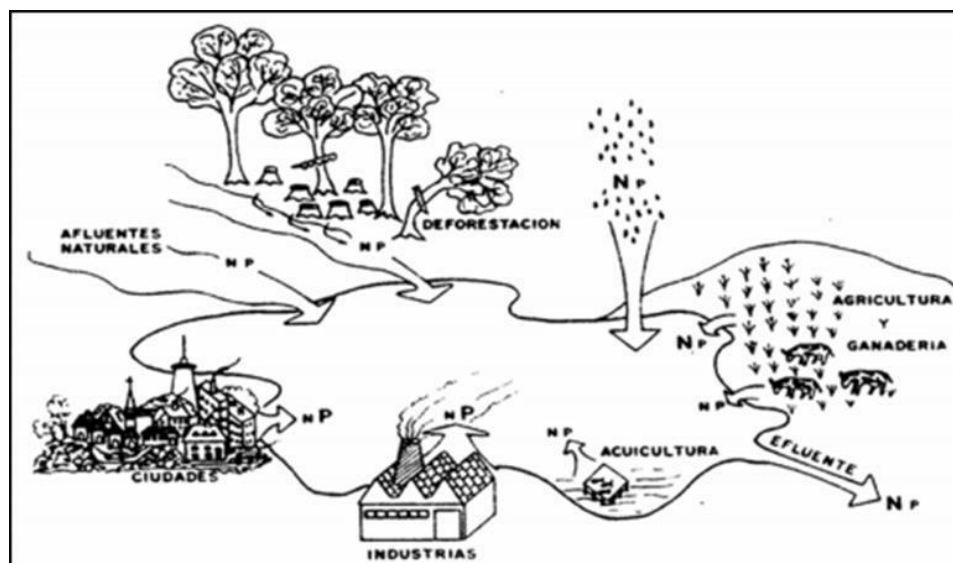


Figura 1.2: Aportes difusos y puntuales de materia orgánica y nutrientes desde la cuenca hidrológica hacia los humedales.
(SAG, 2016).

1.5.3 Desarrollo industrial

A modo general, a medida que aumente la cantidad de industrias en sectores de emplazamiento cercanos al humedal, se generará una extracción de agua de su cauce, agregando que, si la descarga de sustancias resultantes en el proceso de producción de estas industrias no es debidamente tratada, generará impactos negativos sobre este humedal. Por otra parte, de manera externa a 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 (Moscoso, 2021)

1.5.4 Actividades recreativas

Las actividades recreativas como el turismo generan impactos como lo es la extracción de materiales de construcción, el desarrollo de infraestructura, la extracción excesiva de agua, la eliminación o disposición final inadecuada de los desechos, etc. Por otra parte, el turismo genera impactos directos como lo es la contaminación acústica, el apisonamiento excesivo y la perturbación de las especies silvestres, entre otros.

La pesca genera impactos sobre los humedales, sólo en caso de que se realice esta actividad de forma excesiva, por esto, es que no se considera como una causa directa que afecte la degradación de humedales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la práctica de esta actividad de manera intensa influye en la degradación de los humedales mediante molestias y acumulaciones, como el exceso de munición de plomo en el cauce y otros efectos sobre las poblaciones de aves acuáticas. Es por esto, que 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.

1.6 Gestión sobre los humedales

La gestión de las actividades humanas y sus impactos antrópicos es importante, ya que el ser humano constantemente se interrelaciona con una amplia gama de factores bióticos y abióticos, influyendo en la vida del planeta y sus múltiples interacciones.

Cabe destacar que debido a las fuertes demandas generadas por el modelo de desarrollo económico que lleva el país, junto a la explosión demográfica de las ciudades, el medio ambiente se encuentra sometido a grandes cargas, lo cual influye de manera negativa a los ecosistemas, provocando una disminución de su calidad y de las distintas formas de vida que residen en ellos. Esto se puede evidenciar a ciencia cierta en la progresiva degradación de los recursos, como lo es el agua, fuente esencial para la vida, el aire que todos respiramos y el suelo. Por esto la importancia de la gestión ambiental, la cual es un conjunto de acciones normativas, administrativas y operativas que impulsa el estado para alcanzar el desarrollo sustentable ambiental.

mediante la administración racional y eficiente de los recursos se estaría cada vez más cerca del desarrollo sustentable, esto se lograría mediante funciones tales como el diseño y formulación de políticas ambientales, una legislación ambiental acorde, un efectivo sistema administrativo y un conjunto de instrumentos de acción. Es ahí donde reside la importancia de que cada país dirija sus intenciones y esfuerzos en esa dirección.

1.6.1 Normativa a Nivel Internacional

La protección del medio ambiente requiere un compromiso y una cooperación conjunta de categoría internacional. Es importante aclarar que los elementos como el aire y el agua no se rigen por fronteras políticas, es por esto 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 interesadas y dedicadas a 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.

A nivel internacional en la actualidad, Chile se encuentra adherido a un conjunto de tratados y/o protocolos internacionales que derivan de convenciones que dirigen sus intenciones a la protección, conservación y preservación tanto de los humedales como de su biodiversidad. Las principales convenciones de las que Chile fue partícipe en orden cronológico a lo largo del último siglo hasta la actualidad son:

❖ Convención de Washington

La convención sobre la protección de la flora, la fauna y las bellezas otorgadas por la naturaleza a nivel escénico, fue firmada el 12 de octubre del año 1940, en el marco de la Organización de Estados Americanos (OEA) y constituye el primer intento a nivel continental por considerar el medio ambiente como un tema independiente y relacionado con el desarrollo. Este tratado surge ante el progresivo deterioro del medio ambiente producto del auge industrial y del desarrollo urbano, el cual tiene el propósito de proteger y conservar 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. Por otro lado, tiene el objetivo de proteger y conservar tanto los

paisajes que posean valor estético, histórico y científico como aquellos lugares que aún posean condiciones primitivas.

Cabe destacar que 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 el Decreto Supremo N°531 del Ministerio de Relaciones Exteriores, el cual fue promulgado el 23 de agosto de 1967 (Moscoso, 2021).

❖ **Convención Ramsar**

En la localidad de Ramsar en Irán, se llevó a cabo el tratado intergubernamental que fue el pionero de los convenios modernos en material de medio ambiente, éste fue aprobado el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975 centrándose 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 los ecosistemas conocidos actualmente bajo el nombre de “Humedales”, los cuales son 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).

Cabe destacar que es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular y su misión 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 CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos el cual tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas

silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies. El objetivo principal de esta convención consiste en “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 entró 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 entró 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 la adopción de medidas de protección y conservación del hábitat, poniendo especial atención a aquellas especies que poseen un estado de conservación desfavorable (Moscoso, 2021).

Chile forma 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 Normativa a Nivel Nacional

A nivel nacional se cuenta con leyes e instrumentos que están dirigidos a la protección de ecosistemas, a la gestión y regulaciones de algunos recursos naturales, características fisicoquímicas, especies de importancia ecológica en peligro, etc. A continuación, se dan a conocer algunas leyes, instrumentos y planes que tienen relación con los humedales:

❖ 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 1.5 área y ubicación respectiva:

Tabla 1.5: Humedales declarados como santuarios de la naturaleza.
(Moscoso, 2021)

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

❖ Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente

Esta Ley refiere a que “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia”.

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.*

❖ **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.

❖ **Ley N° 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°21.202: Modifica diversos cuerpos legales**

El año 2020, en el mes de enero, fue promulgada la primera ley referente a la protección de los humedales de manera específica, la Ley N°21.202: Modifica diversos cuerpos legales. El objetivo principal de esta es la protección de los ecosistemas de humedales que sean reconocidos y declarados por el Ministerio de Medio Ambiente a petición de uno o más municipios en conjunto, los cuales contengan a este humedal dentro de su área urbana (Total o parcialmente). Esto en base a la gran relevancia que estos ecosistemas tienen para las ciudades, como áreas verdes, espacios para la recreación, control de inundaciones, mitigación al cambio climático, entre otros; y las fuertes amenazas bajo las cuales se encuentran.

Cabe destacar que dentro esta ley se considera a los humedales urbanos bajo la definición referida a la Convención RAMSAR:

“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.”

Recalcando la definición de humedal urbano mencionada previamente, es que él o los municipios podrán presentar en la oficina de partes de la secretaría regional ministerial perteneciente al ministerio de medio ambiente, ficha técnica de solicitud de declaración de humedal urbano, la cual debe ser dirigida precisamente al/la ministro/a de medio ambiente. Dentro de esta solicitud deberán encontrarse como contenidos mínimos los siguientes tópicos:

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 que entrega el humedal.
 - Amenazas que afecten al humedal en cuestión.
 - Información de las principales especies que es posible encontrar en la zona que comprende al humedal.

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.

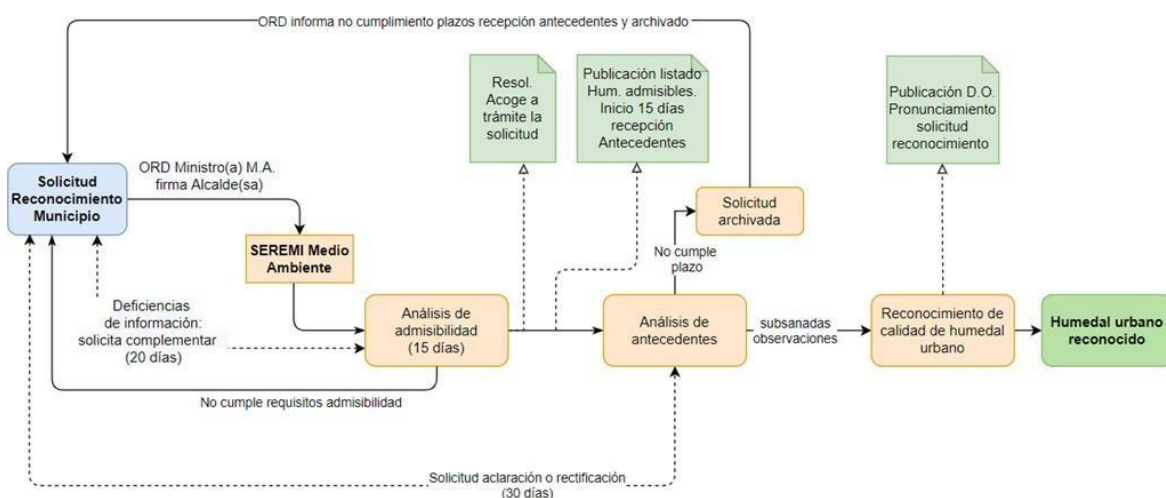


Figura 1.3: Procedimiento para la declaración de humedal urbano.
(Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

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. Cabe destacar que esta ley no protege a todos los humedales por lo que a nivel país se continúa teniendo un déficit legislativo que proteja a nivel nacional a todos los humedales.

❖ **Norma Chilena 1333**

En base a los requerimientos científicos referentes tanto al aspecto físico, como el químico y el biológico, se establecen los criterios de calidad de agua. Estos criterios tienen el objetivo de 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.

❖ **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) generó 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.

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

Es la principal herramienta de Chile para proteger su biodiversidad, con la finalidad de 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” (Ministerio de Agricultura, 1984).

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 1.6 se presentan por región los humedales contemplados.

Tabla 1.6: Humedales prioritarios 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 Tenorio 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
	Queule
Los Lagos	Sistema de Humedales del Río Maullín
	Humedal del Río Chepu
Los Ríos	Humedal Llancahue
	Angachilla
Magallanes	Bahía Lomas

1.7 Restauración Ecológica

La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SERI por sus siglas en inglés) Define la restauración ecológica como "El proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido". En otras palabras, la restauración ecológica es el esfuerzo práctico por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región. Se entiende que las dinámicas naturales deben estar dirigidas a la recuperación, no de la totalidad sino de los componentes básicos de la estructura, función y composición de especies, de acuerdo a las condiciones actuales en que se encuentra el ecosistema que se va a restaurar (Vargas, 2007).

Por otra parte, Montes et al., (2007), sostienen que el plan andaluz de humedales recalca la importancia de distinguir entre Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recreación. Recogemos la definición de cada uno de estos términos:

La **restauración ecológica** consiste en un programa coordinado de actuaciones a corto, medio y largo plazo, que intenta restablecer la organización y funcionamiento de un ecosistema degradado o destruido, tomando como referencia las condiciones dinámicas más parecidas a las que le corresponderían si no hubiera sido afectado por perturbaciones de origen antrópico.

La **rehabilitación** son aquellos proyectos de restauración que no pretenden recuperar las funciones alteradas del sistema ecológico, sino uno o varios elementos singulares de su estructura que, en general, suelen coincidir con poblaciones o comunidades de organismos incluidos en leyes y convenios nacionales e internacionales de conservación.

La **reclamación** se refiere a proyectos cuyas actuaciones incluyen total o parcialmente la creación de ecosistemas o elementos de estos que no existían antes de la perturbación de origen antrópico.

La restauración ecológica es sinónimo de sucesión o regeneración asistida; corresponde al restablecimiento total o parcial de la estructura y función de los ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas. Lo que implica el manejo de factores fisicoquímicos, bióticos y sociales, para lograr que el ecosistema presente una mayor productividad, biomasa,

complejidad, estabilidad y control del ambiente por los seres vivos. Esto se ve representado en la Figura 1.4, donde se indica el orden de prioridad de los factores involucrados (DAMA, 2000).

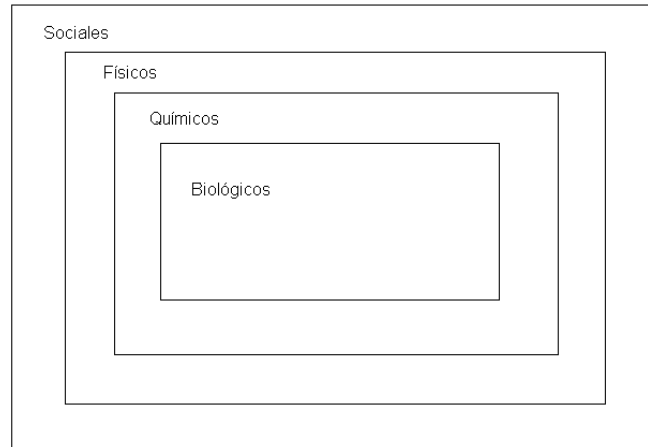


Figura 1.4: Prioridad en factores a considerar en la restauración de humedales.
Fuente: (Guzmán, 2011)

Se debe tener presente que las condiciones históricas son el punto de partida ideal para diseñar la restauración (Figura 1.5). El ecosistema restaurado puede no recuperar su condición anterior debido a limitaciones y condiciones actuales que pueden orientar su desarrollo por una trayectoria diferente (SER, 2004). Por lo tanto, para la elaboración de esta investigación se define la restauración como “El retorno de un ecosistema a una condición aproximada que presentaba antes de ser sometido a un disturbio” (National Research Council, 1992; en Trama, 2005).

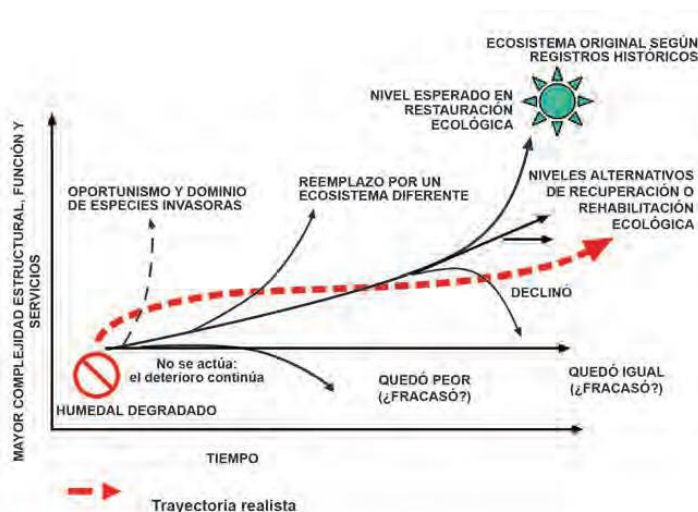


Figura 1.5: Modelo realista de la restauración ecológica en humedales urbanos.

Fuente: (Guzmán, 2011)

Lo anterior plantea las siguientes interrogantes: ¿cuáles atributos pueden ser restaurados? y ¿cuáles son los más importantes?, ¿se puede restaurar estructura y función sin, necesariamente, restaurar la misma composición? La búsqueda de estas respuestas requiere de una investigación previa antes de tomar decisiones. También se debe considerar que, para abordar un proyecto de restauración ecológica de un humedal degradado, es fundamental, primero, preguntarse lo siguiente: ¿por qué y para qué se debe restaurar?, ¿cuándo se debe restaurar?, ¿con qué y con quiénes se debe restaurar?, y por último ¿cómo y cuándo se deben realizar los procesos de evaluación y seguimiento? (Becerra & Valdez, 2007). Complementando lo anterior Zamora (2002), indica que hay que tener en cuenta tres paradigmas fundamentales en la restauración ecológica:

- El reconocimiento de que el sistema restaurado es abierto, que intercambia organismos, materia y energía con su entorno y que, por lo tanto, depende de él. Esta idea es muy importante en el contexto actual de cambio global, donde cualquier labor de restauración se lleva a cabo en un sistema que ya está profundamente humanizado, lo que hace que, en muchas circunstancias, el ecosistema prístino de referencia sea ya casi imposible de recuperar.
- El reconocimiento explícito de la heterogeneidad espacial, y sus consecuencias (fragmentos en distintas fases sucesionales, con distinto grado de conectividad, etc). La

consideración de esta heterogeneidad es fundamental para diseñar labores diferenciadas dependiendo de las características ecológicas de cada fragmento dentro de la zona restaurada.

- El reconocimiento de la variabilidad temporal, y sus consecuencias en cuanto a situaciones de no-equilibrio. Esto lleva implícito que, en la planificación de la restauración, se tengan en cuenta las perturbaciones naturales o de origen humano que ocurren con cierta frecuencia (inundaciones, sequías, incendios, tormentas, etc.), y el hecho de que la sucesión puede seguir trayectorias distintas a la original. Los pronósticos climáticos para los próximos años, y sus previsible efectos en los ecosistemas, deben de tenerse muy en cuenta a la hora de diseñar los objetivos a largo plazo de toda restauración.

Por lo tanto, se debe tener presente que las características propias de cada humedal, las condiciones por las que se ve afectado, el tipo de degradación existente y otros motivos, hacen inviable la creación de un protocolo único de aplicación estándar, obligando a que cada proyecto de restauración sea diferente y, particular para el humedal objeto de estudio (Guzmán, 2011).

1.7.1 Acciones o estrategias Pasivas de Restauración

Se debe tener presente que existen estrategias pasivas de restauración las que se basan fundamentalmente en disminuir la incidencia de los factores que causan la degradación; lo que permite la regeneración natural de las comunidades de plantas, la recolonización natural de animales y el restablecimiento de la hidrología y suelos de los humedales. Entre las medidas pasivas que se pueden tomar para rehabilitar humedales se pueden mencionar (Secretaría Distrital de Ambiente 2008):

- Evitar el ingreso a los humedales de aguas residuales de origen doméstico o industriales.
- Evitar el ingreso de basuras (desechos sólidos).
- Evitar el ingreso de animales domésticos a la zona a intervenir.
- Evitar los daños causados por acción humana (rellenos, construcciones, daños a vegetación y fauna, etc.).

Las estrategias pasivas más comunes son el cercado del área a restaurar y la instalación de señalética que prohíba arrojar basuras (Montes et al., 2007).

1.7.2 Acciones o estrategias Activas de Restauración

La Secretaria Distrital de Ambiente de Colombia (2008), indica que, ante un escenario más complejo, la restauración requiere la reintroducción intencional de especies nativas, el manejo de especies exóticas, el mejoramiento de los hábitats, entre otras actividades desarrolladas por el restaurador. Estas prácticas se conocen como restauración activa y son medidas más difíciles de implementar, además pueden causar disturbios indeseables y no siempre existen suficientes conocimientos para prever los resultados. No obstante, entre las posibles medidas de “manejo interior” se pueden mencionar:

- Remoción de sedimentos.
- Remoción de rellenos de escombros y acciones para restaurar la situación geomorfológica original.
- Control y remoción de vegetación en aquellas áreas en donde no parece existir condiciones óptimas para la fauna de aves.
- Introducción de especies desaparecidas localmente.

A continuación, pasamos a describir las técnicas empleadas dentro de los métodos activos, clasificadas en cuatro grupos en función de que actúen sobre: el régimen hidrológico, la calidad del agua, la geomorfología y la biota (Montes et al., 2007).

1.7.2.1 Manejo sobre la Hidrología

Diversos factores se pueden manipular para lograr la rehabilitación de un humedal; en términos generales, el primer factor que se busca controlar, por su importancia, es el régimen hidrológico (Sánchez et al., 2005).

En muchos casos el daño causado se vincula con la alteración del régimen hidrológico. La que puede ser de manera directa cuando se construyen diques que obstruyen el flujo de agua hacia los humedales, o de manera indirecta cuando se alteran los niveles freáticos que los alimentan (Sánchez et al., 2005).

Entre las técnicas empleadas para recuperar las características hidrológicas de un humedal se incluyen: eliminar represas u otras estructuras de control de agua, rellenar o tapar zanjas o desagües y quitar rellenos que hayan elevado la superficie de la tierra. Es recomendable que las estructuras empleadas, requieran el menor mantenimiento posible, y que sean capaces de soportar eventos hidrológicos y climáticos extremos. Además, se aconseja el empleo de materiales naturales o ecológicos, ya que provocan menor impacto ambiental (Montes et al., 2007).

Complementando los párrafos anteriores la Secretaria Distrital de Ambiente (2008), indica que la recuperación del estado hidrológico de un humedal, que abarca varios aspectos:

- Restablecimiento de los afluentes y de la escorrentía.
- Restablecimiento de la amplitud de las crecientes.
- Restablecimiento de la capacidad de almacenamiento hídrico y las franjas acuática, anfibia y terrestre del humedal. Lo que se relaciona con el volumen y pendientes del vaso.
- Restablecimiento o mejoramiento de la diversidad batimétrica, para favorecer así la diversidad de hábitats.
- Recuperación sanitaria: la recuperación de la calidad de agua. Siendo uno de los principales tensionantes a prevenir y corregir es la introducción de metales pesados o contaminantes orgánicos persistentes, debido al peligro de su acumulación ascendente en las cadenas tróficas, lo que representa una amenaza seria a la salud de las personas y la supervivencia de las aves acuáticas. La dificultad de la remoción de estos contaminantes obliga a priorizar la prevención por todos los medios posibles.

1.7.2.2 Manejo sobre la calidad del agua

Los sistemas de agua dulce no son aislados o autónomos, ya que entran materiales y sustancias procedentes de la cuenca y salen otros por los cauces que drenan el humedal. Las sustancias como el carbono y el nitrógeno se procesan dentro del sistema, por lo que la calidad del agua dentro de un sistema húmedo es un factor crítico, porque influirá en la composición de la flora y fauna de su comunidad acuática (Gattenlöhner et al., 2004).

Si el humedal recibe aportes de sustancias contaminantes, deberemos localizar la fuente de la contaminación. Esta puede deberse a usos y descargas corriente arriba o zonas adyacentes. Una vez localizada la fuente, siempre que sea posible, deberemos evitar la entrada de contaminantes al medio (Montes et al., 2007).

A continuación, se explican algunas técnicas aplicables para mejorar la calidad de agua en humedales:

A. Zonas de amortiguación o biofiltros

Una alternativa conducente a disminuir el ingreso de contaminantes hacia los cursos de agua son los denominados biofiltros ecológicos o “buffer”, que corresponden a franjas de terreno cubiertas con vegetación permanente. Las plantas se ubican en forma perpendicular al avance del agua de escorrentía y paralela al curso de agua donde se recibe el escurrimiento superficial de las áreas de cultivo (Tapia & Villavicencio, 2007).

Se debe considerar que un biofiltro también puede entregar otros beneficios; como, por ejemplo, la protección de riberas, defienden zonas susceptibles de inundación, establecen corredores para la vida silvestre, reducen la temperatura de los cursos de agua, favorecen la proliferación de peces, aumentan la diversidad vegetal y embellecen el paisaje del área (Tapia & Villavicencio, 2007). Una aplicación de esta práctica se realizó en Grecia en las lagunas costeras del delta del Nestos. La que consistió en la creación de una franja vegetal de amortiguación de seis hectáreas, que redujo en un 60% las cargas de nitrógeno y de fósforo de los efluentes (Montes et al., 2007).

B. Biorremediación

La biorremediación es una tecnología que utiliza el potencial metabólico de los microorganismos, para transformar contaminantes orgánicos en compuestos más simples poco o nada contaminantes, y, por tanto, se puede utilizar para limpiar terrenos o aguas contaminadas. Este proceso se da de manera natural en los humedales (Montes et al., 2007).

Se debe considerar que la eliminación de metales pesados en humedales es el resultado de diferentes procesos biogeoquímicos, que incluyen procesos aeróbicos y anaeróbicos en la columna de agua, en la superficie de plantas y en el sustrato (Montes et al., 2007).

C. Biomanipulación

La biomanipulación es una técnica que implica la exclusión temporal de peces planctívoros mediante una barrera artificial. Al eliminar la presión de la depredación, aumentan el zooplancton en el otro lado de la barrera. El zooplancton, particularmente los cladóceros del género *Daphnia sp.*, comen algas, mejorando así las condiciones lumínicas del agua y fomentando el crecimiento de plantas acuáticas (Gattenlöhner et al., 2004).

La reducción de la biomasa algal aumenta la transparencia del agua y favorece el crecimiento de macrófitas. Este conjunto de medidas se basa en el principio ecológico del control por consumo en la cadena trófica. La biomanipulación se ha realizado en lagos del norte de Europa, pero su aplicabilidad a la cuenca mediterránea no está demostrada aún (Montes et al., 2007).

1.7.2.3 Manejo sobre Geomorfología

Este aspecto se refiere al conjunto de actividades que se desarrollan para adecuar la geometría del humedal a una situación que permita un máximo de diversidad del hábitat (Montes et al., 2007).

Complementando lo anterior la Secretaria Distrital de Ambiente (2008), indica que las principales actividades a considerar en cuanto a este tema son las siguientes:

- Adecuación de pendientes en la zona litoral: esta actividad consiste en la movilización de materiales de la orilla y/o los fondos preferiblemente de forma manual o con maquinaria liviana. Esta adecuación debe generar pendientes desde el 5 al 10% (significa obtener en 10 metros de longitud, una profundidad de 0,5 a 1m).
- La confección de islas de forma y perímetro irregular dentro de la zona de inundación permanente del humedal, contribuye a la diversidad de paisajes y ofrece áreas de refugio eficaz para la fauna, al quedar distanciada del litoral. En éstas se deben plantar especies adecuadas que toleren la humedad del suelo. Estas islas solamente se deben construir

utilizando material proveniente del propio humedal, como resultado de las remociones locales de rellenos o sedimentos no peligrosos.

- La diversidad de los hábitats en el humedal se ve estimulada al aumentar el área efectiva de la zona litoral del humedal. Por otra parte, el tiempo de residencia del agua se maximiza si la línea litoral se hace irregular con bahías y penínsulas, mejorando así la capacidad de irrigación efectiva de toda la superficie del humedal.
- Remoción de rellenos: esta es una actividad de alto impacto, que solo puede ser adelantada en situaciones locales donde se requiera para aumentar de manera significativa el área de un humedal muy reducido o fragmentado.
- Remoción de sedimentos: en algunas situaciones puede considerarse necesaria esta actividad de recuperación, pero deben tenerse en cuenta una serie de riesgos inherentes a la redisolución y la resuspensión de elementos y compuestos contaminantes peligrosos, acumulados por largo tiempo en la masa de sedimentos. Por otra parte, se plantea la problemática de disposición de masas considerables de materiales. Para esto se requiere conocimiento detallado tanto de la distribución como de la constitución fisicoquímica de los sedimentos, así como de la hidrología, en la zona de influencia del humedal.

En lo que respecta a la geomorfología del humedal es muy importante considerar los procesos erosivos. Evitando dejar los suelos sin cobertura vegetal además de utilizar materiales naturales que permitan la contención del suelo (Montes et al., 2007).

1.7.2.4 Manejo sobre flora

Una vez que los factores relacionados con el ambiente físico han sido considerados y corregidos hasta donde resulta posible, la vegetación característica de los humedales se podrá establecer en el sitio, Para lo cual existe una variedad de métodos que van de los de diseño a los de “autodiseño”. En el caso del diseño de la vegetación se busca introducir una serie de especies seleccionadas y llevar a cabo las medidas necesarias para asegurar su permanencia. Cuando se utiliza este método se deben conocer con detalle los requerimientos de suelo y clima que presentan las plantas que se van a establecer (Sánchez et al., 2005).

En el segundo caso, el del autodiseño, lo que se busca es aprovechar es la capacidad de organización natural de las comunidades vegetales. Con este método, las plantas se establecen

en el sitio de manera espontánea, ya que sus propágulos son dispersados por el viento, el agua o los animales y su supervivencia depende de las condiciones del sitio. Un problema potencial de los métodos de autodiseño es la dominancia de pocas especies, lo que se agrava cuando estas especies son invasoras, ya que se pueden obtener humedales con poco valor en términos de biodiversidad (Sánchez et al., 2005).

Según la Secretaria Distrital de Ambiente (2008), para restablecer la cobertura de un humedal se debe considerar las siguientes pautas básicas.

- Localizar bancos donadores de material de propagación: se obtienen secciones de los primeros centímetros de suelo que alojan semillas, raíces, bulbos y otros tipos de propágulos, colocándolos en un sitio con similar pendiente y profundidad en la que se encontraban. Las semillas flotantes pueden ser colectadas de humedales aledaños en las curvas de las corrientes donde el rebalse acumula material flotante de las estructuras de propagación
- Las plantas que se desarrollan por rizomas suelen tener poco éxito en la germinación de sus semillas, en ese caso las semillas deben ser germinadas en papel húmedo y luego las plántulas se hacen crecer en contenedores, de donde son llevadas al terreno definitivo.
- Algunas especies del género *Typha*, con regeneración por rizomas han presentado mejores resultados al cortar fragmentos internodales y dejándolos flotar en el agua hasta que rebroten y luego replantar.
- Las Ciperáceas no suelen establecerse bien desde semilla in situ, las semillas pueden ser sembradas en suelos húmedos protegidos y se trasladan, posteriormente, al sitio seleccionado luego de cierto tiempo o se puede utilizar propagación vegetativa por tubérculos.
- Las plantas tomadas con raíces se deben trasplantar inmediatamente manteniéndolas húmedas. Dependiendo de la velocidad de crecimiento de la especie, se siembran los bloques o plántulas dejando 0,5 a 1 m de distancia entre ellos con el objeto de minimizar la interferencia en el crecimiento.
- Cada especie debe introducirse de acuerdo con su tolerancia específica a las inundaciones y al nivel freático. Terrenos que pueden parecer bien drenados a simple

vista, pueden en realidad presentar niveles freáticos muy superficiales o drenajes muy deficitarios, lo que limita el desarrollo radicular de las especies no adaptadas a tales condiciones.

- El diseño de la plantación debe procurar una provisión rica y diversa de hábitats y elementos claves para la avifauna: refugio, alimento, materiales y sitios de anidación, sitios de percha, sitios de cortejo, así como corredores adecuados para la movilidad a través de las franjas del humedal, teniendo en cuenta los requerimientos propios de cada especie en relación con cada uno de estos aspectos.

Para el manejo de especies exóticas que afecten tanto a especies animales como vegetales, se pueden utilizar las siguientes técnicas: Métodos regulatorios, aplicación de herbicidas, siega, pastoreo y biológicos (Montes et al., 2007).

1.7.2.5 Manejo sobre la Fauna

En general, la rehabilitación de la fauna debe considerar el manejo del hábitat y la eliminación de tensionantes, siempre que esto resulte suficiente, es preferible no abordar medidas de suplementación o reintroducción, por su complejidad y los riesgos asociados. Esto es aún más cierto en los humedales, donde la convergencia del tráfico biológico regional refuerza el repoblamiento espontáneo, en tanto sobrevivan poblaciones reproductoras viables y se controlen los tensionantes típicos, como la caza y la sobrepesca (Montes et al., 2007).

A continuación, pasamos a detallar, las actividades encaminadas a favorecer la recuperación y restitución de especies que han sido degradados, dañados o destruidos de manera directa o indirecta.

1.7.2.6 Mejoras del Hábitat

Las poblaciones de animales pueden disminuir o desaparecer de un determinado hábitat debido a que este, ha dejado de ser apropiado para su ciclo de vida. En estos casos la restauración de estos elementos, permiten el regreso de dichas poblaciones (Montes et al., 2007).

Una estrategia comúnmente utilizada corresponde al manejo de la vegetación, para favorecer el refugio de la fauna. La Secretaria Distrital de Ambiente 2008, indica que se pueden utilizar las siguientes técnicas.

- Perchas vivas: con este término se hace referencia a las especies de flora que debido a sus características fisonómicas sirven como punto de descanso, paso o llegada de algunas especies de avifauna. Características como altura, follaje, ubicación, son importantes para proporcionar a la avifauna tranquilidad y reposo.
- Perchas muertas: todas aquellas especies de vegetación arbórea y arbustiva que han muerto, pero permanecen en pie ofreciendo puntos o estaciones de apoyo para la avifauna residente o migratoria.
- Para cualquiera de los dos tipos es necesario conocer de antemano los requerimientos del refugio para las especies de fauna y, en especial, de avifauna.

1.8 Humedal Los Maitenes-Campiche

El humedal Los Maitenes-Campiche se encuentra en la comuna de Puchuncaví colindante con múltiples localidades como lo son Ventanas y La Greda, perteneciente a la región de Valparaíso. Éste está rodeado directamente por industrias como Gasmar, Oxiquim y mirando de frente a la Fundación Codelco, se encuentra el Humedal Campiche. Este ecosistema permanente con variaciones hidrométricas debe su origen al aporte de aguas provenientes de la Cuenca Sur y el estero de Puchuncaví (vía subterránea), los que a su vez dependen del régimen de lluvias y la escorrentía superficial.

Este humedal fue declarado como “humedal urbano” por el Ministerio de Medio Ambiente el año 2021, lo cual lo vuelve un objetivo o sitio de interés y conservación debido a la gran cantidad de servicios ecosistémicos que provee a las comunidades aledañas.

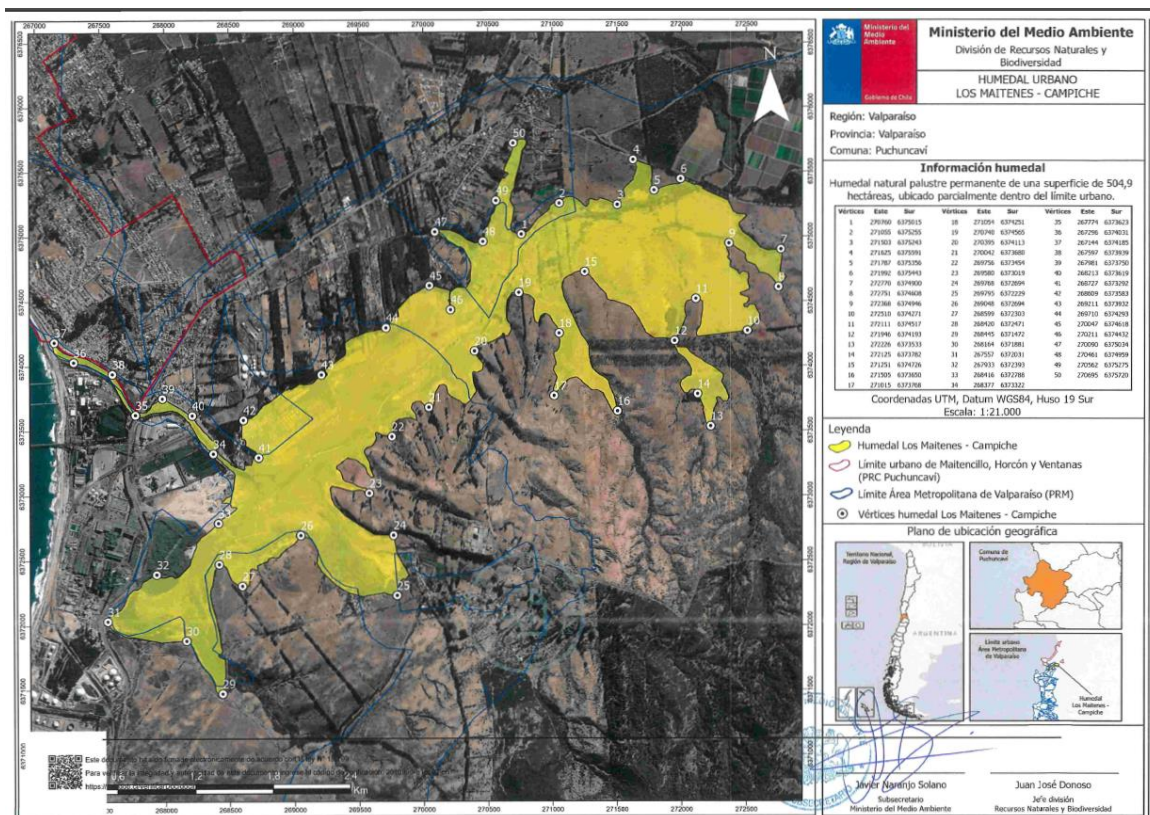


Figura 1.6: Cartografía oficial correspondiente al humedal urbano Los Maitenes-Campiche.
(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

2. PROBLEMA

Según la Secretaría General de la Convención Ramsar, se han perdido más de un tercio de los humedales en los últimos 45 años, siendo una situación preocupante ya que estos cuerpos de agua se transforman desde sumideros naturales de carbono a fuentes de emisión de GEI contribuyendo al calentamiento global. Cabe destacar que la degradación ambiental producida por los efectos antrópicos sobre este tipo de ecosistemas ha sido uno de los factores más relevantes que han provocado la pérdida y deterioro de los humedales a nivel mundial.

La comuna de Puchuncaví no ha estado ajena a este problema, ya que posee una zona industrial bastante desarrollada y que ha perdurado por más de 50 años. Es debido a esta producción industrial que existen emisiones de contaminantes, tanto atmosféricas como descarga de RILES, las cuales alteran la calidad de los ecosistemas aledaños, así como el Humedal Los Maitenes – Campiche el cual se encuentra adyacente a este cordón industrial. Éste fue promulgado como Humedal Urbano durante el año 2021 por lo que se ha vuelto de gran importancia y objeto de conservación gracias al gran rol ecosistémico que cumple siendo punto de encuentro de múltiples especies de aves las cuales conviven en este humedal, también otorga el rol de mantener el flujo de nutrientes desde la cuenca hacia el mar, llevando a cabo esta conexión gracias a la infiltración fluvial. Debido a la baja escorrentía superficial se genera una alta acumulación de nutrientes, como lo son el Nitrógeno y el Fósforo los cuales podrían dar paso a una posible eutrofización. Es por ello, que el objetivo de este trabajo es proponer un conjunto de actividades que contribuyan a la restauración ecológica del humedal dirigido principalmente hacia la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví, institución encargada en la administración del Humedal Los Maitenes-Campiche.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer actividades de restauración ecológica para la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar ecológica y socioculturalmente el humedal Los Maitenes-Campiche.
- Delimitar las zonas críticas o sensibles en la desembocadura del Humedal a ser recuperadas.
- Seleccionar las actividades que favorezcan la restauración ecológica de las zonas críticas de la desembocadura del Humedal.
- Realizar un análisis de costos de implementación de las actividades seleccionadas.

4 METODOLOGÍA

El desarrollo de este trabajo se planteó respecto a una metodología dividida en cuatro fases; en la primera fase se llevó a cabo una caracterización ambiental y sociocultural del humedal Los Maitenes-Campiche; en la segunda fase se identificó y delimitó las zonas críticas o sensibles del humedal a ser restauradas; luego en la tercera fase se propusieron las actividades que favorecen la restauración del humedal y por último, en la cuarta fase se estimaron los costos asociados a estas acciones propuestas.

4.1 Fase 1: Caracterización ecológica y sociocultural del humedal Los Maitenes-Campiche

Se recopiló toda la información disponible sobre la zona, para una descripción detallada de ésta, en base a los antecedentes ambientales y socioculturales que puedan estar disponibles en otros estudios de la zona. Esta caracterización fue realizada en base a los criterios establecidos en la Ficha Informativa Ramsar (FIR) más actualizada, correspondiente al año 2012 (Anexo 1), complementándose a los parámetros de la FIR versión 2006-2008 (Anexo 2). Esto se llevó a cabo con la finalidad de abarcar en gran parte los aspectos involucrados con el humedal y complementar la información ya existente sobre él. En este análisis se consideraron las variables ambientales presentes en la tabla 4.1.

Tabla 4.1: Variables ambientales a describir en la fase caracterización.
(Moscoso, 2021).

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

Esta información fue recopilada desde múltiples fuentes, como archivos digitales obtenidos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) que contenían información sobre proyectos que incorporaron líneas de base de zonas adyacentes al sitio de estudio, en complemento con consultas a otras instituciones gubernamentales como lo es la I. Municipalidad de Puchuncaví.

Cabe destacar que, en esta sección se utilizó de referencia el estudio realizado por el trabajo colaborativo de especialistas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad de Playa Ancha en el primer volumen de su informe final llamado “Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso” consolidado el año 2015, en que se realizó el análisis de las características ecológicas del humedal. Cabe destacar que este estudio es el más completo y detallado a la actualidad, el cual fue la base de referencia utilizada para la declaración por parte del Ministerio de Medio Ambiente del “Humedal Urbano Los Maitenes-Campiche”. Es por esto, que se utilizaron como referencia mapas cartográficos provenientes de estas fuentes citadas y como complemento se hizo una revisión bibliográfica de los trabajos de título de profesionales egresados de la Escuela de Ingeniería en Medioambiente (EIM) de la Universidad de Valparaíso.

4.2 Fase 2: Identificación y delimitación de las zonas críticas o sensibles a ser recuperadas.

Se identificaron las zonas críticas o sensibles de acuerdo a su degradación actual o potencial en base a observaciones en terreno y consultas a la comunidad, en donde se detallaron los criterios que fueron utilizados para la determinación de estas zonas considerando al menos: acciones antrópicas que corresponden a degradación de los suelos, presencia de microbasurales, presencia de especies exóticas invasivas, predación o perturbaciones de fauna urbana sobre la fauna nativa, además de alteraciones ecosistémicas generales a zonas de nidificación, descanso y alimentación de aves, biodiversidad, entre otros motivos que fueron reconocidos.

4.2.1 Consultas a la comunidad

Es de vital importancia atender a las apreciaciones que las personas de la comuna tengan referente a las posibles alteraciones a encontrar en el humedal, debido a esto, la comunidad fue partícipe del proceso mediante una encuesta que se realizó a un grupo representativo de 263 personas al azar que fueron interrogadas en un sector céntrico de la comuna en base a una plantilla de preguntas (Anexo 3), la cual buscó evidenciar las posibles problemáticas en distintos sectores del humedal bajo su opinión.

Se realizó una encuesta de tipo analítica con respuestas abiertas y cerradas según la pregunta, esta encuesta tuvo el fin de identificar la percepción que tiene la comunidad sobre la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche, y que expectativas se tienen respecto a su cercanía hacia él. Las personas a las que se encuestaron corresponden a múltiples rangos etarios, las cuales residen o son visitantes de la comuna de Puchuncaví y la fórmula para determinar la cantidad está dada por la ecuación 1 (Cárdenas, 2021):

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{d^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

Figura 4.1: Ecuación 1: Cálculo de cantidad de personas a encuestar.
Fuente: (Cárdenas, 2021).

Formula en la que “n”, corresponde al tamaño de la muestra.

“ $Z\alpha$ ”, corresponde a una constante que depende del nivel de confianza que se asigne (el nivel de confianza será del 95%, por lo que el valor de $Z\alpha$ será de 1,96).

“N”, corresponde al tamaño de la población, que en este caso se consideró a las personas mayores de 15 años que se proyectan en el 2021 por el INE en la comuna, lo cual corresponde a **263 personas**.

“p”, corresponde a la proporción de individuos que poseen en la población la característica del estudio, es decir conocimiento del humedal.

“q”, corresponde a la proporción de individuos que no poseen la característica, en este caso se va a suponer que $p=q=0,5$.

“d”, corresponde al error muestral deseado, que se tomará de un 6%.

La encuesta se realizó principalmente de forma virtual a través de la herramienta Google Forms con complemento de consultas directas en la comuna, con la ayuda de difusión en base al apoyo del municipio y conocidos de la comuna. **Las preguntas se encuentran en el Anexo 3, éstas buscan adecuarse a los criterios para determinar el grado de degradación de las zonas pertenecientes al humedal.**

4.2.2 Observaciones en terreno

En paralelo al análisis de resultados obtenidos en las encuestas realizadas a las personas de la comuna de Puchuncaví, se dio paso a la etapa de visitas a terreno, la cual fue llevada a cabo en consideración de las posibles problemáticas recopiladas para evidenciar las condiciones en las cuales se encuentra la zona de la desembocadura del humedal. En esta etapa se realizó un recorrido completo a la zona de desembocadura correspondiente al ecosistema en cuestión para reconocer los grados de alteración, en donde se procedió a georreferenciar utilizando un GPS los “Puntos de Interés” que se pudieron ir reconociendo a lo largo del recorrido en complemento a capturas fotográficas. Luego se procedió a ingresar los datos a un Sistema de Información Geográfica (SIG) como lo es “ArcGIS” e ir generando a medida que se llevó a cabo el reconocimiento, un mapeo de estas zonas de interés o de posible alteración, zonas que fueron posteriormente evaluadas mediante los criterios que se determinan a continuación.

4.2.3 Criterios para determinar el grado de degradación de las zonas pertenecientes al Humedal

Una vez fueron reconocidas las áreas que presentaron problemas tanto en las observaciones en terreno como en las consultas a la comunidad, se estableció una jerarquización cualitativa, en cuanto al grado de degradación ambiental que presentaron, considerando como una alta degradación del ecosistema sectores donde su condición natural ha sido altamente alterado (Rivera et. Al. Modificado, 2009).

Los criterios para determinar su condición fueron los siguientes:

Urbanización: Presencia de caminos pavimentados, alcantarillado y tendido eléctrico.

Alteración del cauce: Modificación física del trazado natural del estero.

Degradación de suelos: presencia de zonas con evidencia de erosión o compactación.

Especies invasivas de flora: Presencia de especies exóticas que alteran el sistema natural.

Especies invasivas domésticas: Presencia de especies domésticas como gatos o perros que perturben las especies que habitan el humedal.

Pastoreo de ganado: Presencia de ganado que frecuente el pastoreo y altere el sistema natural.

Microbasurales: Presencia de desechos sólidos en riberas del estero.

Residuos: Presencia de residuos sólidos dentro del cauce o dispersos, no concentrados en un punto.

Zona de nidificación, descanso y alimentación de aves: Presencia de áreas apropiadas para el desarrollo de un número considerable de especies de avifauna.

Hábitats acuáticos: Presencia de hábitats propicios para el desarrollo de fauna acuática (ictiofauna y crustáceos).

Biodiversidad: Número de especies.

En base a lo anterior, se propuso una metodología de evaluación para cada área donde a cada acción antrópica se le otorgó una puntuación de acuerdo al grado de importancia de este, otorgando un rango que va desde -2 para el aspecto más negativo y +2 para el más positivo, considerando el

grado de incremento en números de uno en uno (sin considerar el cero). Por otra parte, se estableció una puntuación que va desde 0 a -2 para las alteraciones ecosistemas generales, la numeración que tomaron cada uno de estos criterios es descrito en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2: Puntuación correspondiente a cada criterio.

Clasificación	Criterios	puntuación
Acciones antrópicas	Urbanización	+2: No se presencia alteración
	Alteración del cauce	+1: Se presencia alteración, pero no significativa.
	Degradación de suelos	-1: Se presencia alteración negativa leve.
	Especies invasivas de flora	-2: Se presencia alteración negativa grave.
	Especies domésticas	
	Pastoreo de ganado	
	Microbasurales	
	Residuos	
Alteraciones ecosistémicas generales	Zona de nidificación, descanso y alimentación de aves	0: No se presencia alteración negativa.
	Hábitats acuáticos	-1: Se presencia alteración leve.
	Biodiversidad	-2: Se presencia alteración grave.

Esta categorización fue realizada en base a las siguientes definiciones:

- **Zona Crítica:** Zona que debe ser protegida y restaurada lo antes posible, debido a su daño ambiental y a la biodiversidad que mantiene.
- **Zona Sensible:** Zona que presenta condiciones naturales excepcionales, aun cuando no alberga mayor biodiversidad.
- **Zona Sin Problemas:** Zona que no presenta mayor presión urbana y presenta una baja biodiversidad.

A partir del análisis de las zonas críticas o sensibles reconocidas en las actividades anteriores, se establecerán las áreas a ser recuperadas. Conviene enfatizar que los valores correspondientes a los rangos para determinar una zona crítica, sensible o sin problemas se define en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3: Puntuaciones que determinan la categorización zonal

Categorización zonal	Puntuación total obtenida
Zona Crítica	Desde -6 hasta -22 puntos
Zona Sensible	Desde -1 hasta -5 puntos
Zona Sin Problemas	Desde +16 hasta 0 puntos

Cabe destacar que las zonas de mayor importancia en orden de prioridad son las “Zonas Críticas”, luego como segunda prioridad las” Zonas Sensibles” y por último las” Zonas Sin Problemas” como se puede evidenciar en la Tabla 4.4 (Rivera et al. Modificado, 2009).

Tabla 4.4: Categorización de las zonas a analizar por orden de prioridad.
(Fuente: Elaboración propia)

Categorización zonal	Prioridad
Zona Crítica	1°
Zona Sensible	2°
Zona Sin Problemas	3°

4.3 Fase 3: Seleccionar las actividades de Restauración del Humedal Los Maitenes-Campiche

Se seleccionaron las actividades que favorecen la restauración del Humedal Los Maitenes-Campiche, dirigidas a las distintas zonas que tuvieron prioridad de ser restauradas a las condiciones más similares posibles a las naturales. Para el cumplimiento de esta actividad se detallaron las acciones de restauración a aplicar y la metodología de planificación de éstas. Estos resultados se enfocaron en describir cada una de las acciones de restauración a aplicar y las zonas críticas donde fueron aplicadas. La jerarquización se realizó de acuerdo al grado de degradación, el cual está catalogado en base al orden de prioridad definido en la fase dos. Cabe destacar que las posibles propuestas de restauración fueron seleccionadas en base a consultas a expertos en el tema, referencias bibliográficas y al análisis de la información obtenida en las etapas previas.

Estas actividades fueron catalogadas en 2 secciones, la primera sección correspondió a las actividades de mayor prioridad, las cuales fueron el resultado de las zonas críticas y sensibles identificadas en la etapa anterior, se hizo posible que algunas de las actividades propuestas consideraran más de un sector, solo en caso de contar con las mismas acciones antrópicas negativas en ellas, sin dejar de respetar el orden de prioridad. Por otro lado, se dio a entender la evidencia reconocida en el humedal en capturas e imágenes que dieron cuentas de los efectos negativos de estas acciones y finalmente se georreferenciaron los puntos o zonas de implementación de las actividades propuestas en caso de tratarse de zonas específicas, no así, para actividades que comprendan toda la zona de estudio.

La segunda sección abarcó a todas las actividades complementarias, pero no menos importantes que buscaron favorecer y perpetuar en el tiempo las medidas de restauración propuestas y que abarcaron además posibles problemáticas que fueron acogidas por la comunidad en la encuesta de percepción. Todo esto con la finalidad de que la comunidad y los actores responsables de su implementación adoptaran medidas, conocimientos y responsabilidades en base a las propuestas aquí realizadas, en las cuales se analizaron inversiones económicas y plazos dedicados a que tome el curso correcto la restauración ecológica del humedal Los Maitenes-Campiche.

Finalmente se realizó un consolidado mediante una tabla que abarcó todas las actividades de restauración propuestas, considerando su orden prioritario de implementación, los beneficios que cada una de estas conlleva, los sectores objetivo, sus tiempos de acción (corto, mediano, largo plazo e indefinido) y los actores responsables de que se lleven a cabo.

4.4 Fase 4: Estimación de costos asociados a las actividades propuestas

Respecto al análisis que se realizó en la fase anterior, como complemento se llevó a cabo el cálculo para la estimación de los costos asociados a cada una de las actividades seleccionadas para dar a conocer las posibilidades de una puesta en marcha de estas. Esta estimación se realizó bajo dos secciones, la primera sección corresponde a la estimación de los costos de inversión, en otras palabras, cuantificar un aproximado a los costos de adquisición de los activos necesarios para la puesta en marcha de cada acción (Conexiónsan, 2016).

Por otro lado, para la segunda sección se buscó cuantificar los costos referentes a la operación de estas actividades, es decir, aquellos necesarios para el desarrollo de estas, como salarios de las personas encargadas de la puesta en marcha a esto, los insumos, entre otras consideraciones. La estimación de los costos asociados se llevó a cabo mediante la búsqueda bibliográfica de acciones similares y consultas a expertos en la materia en base a su experiencia (Conexiónsan, 2016).

Para finalmente consolidar tanto los costos de inversión como los de operación, estimando un costo total a cada una de las actividades propuestas.

5 RESULTADOS

5.1 Caracterización ecológica y sociocultural del humedal Los Maitenes-Campiche

La primera fase comenzó con una descripción general del humedal Los Maitenes-Campiche, para posteriormente presentar de manera detallada las características bióticas, abióticas y sociales de la zona. Cabe destacar que esta caracterización fue realizada en base a los criterios establecidos en la Ficha Informativa Ramsar (FIR) más actualizada, correspondiente al año 2012 (Anexo 1), complementándose a los parámetros de la FIR versión 2006-2008 (Anexo 2). Es por esto que se considera las variables ambientales descritas en la Tabla 4.1.

5.1.1 Descripción resumida del Humedal

En la comuna de Puchuncaví colindante con múltiples localidades como lo son Ventanas y La Greda, perteneciente a la región de Valparaíso, se encuentra el Humedal Los Maitenes-Campiche, rodeado directamente por industrias como Gasmar, Oxiquim y mirando de frente a la Fundación Codelco. Este ecosistema permanente con variaciones hidrométricas, debe su origen al aporte de aguas provenientes de la Cuenca Sur y el estero de Puchuncaví (vía subterránea), los que a su vez dependen del régimen de lluvias y la escorrentía superficial. En definitiva, hablamos de un humedal que al clasificarlo con los criterios Ramsar, figura de tipo Continental, específicamente Tp = Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce; charcas (de menos de 8 ha), pantanos y esteros sobre suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte del período de crecimiento. El Humedal Los Maitenes-Campiche, tiene una superficie aproximada de 515 há. aproximadamente, las que incluyen 3 espejos de agua, siendo el segundo dividido por acumulaciones de escoria provenientes de procesos productivos de CODELCO División Ventanas (Fernandez, 2011).

En un contexto geográfico general, se identifica en el área una fuerte influencia marítima, debido a que el humedal propiamente tal, está ubicado en una unidad geomorfológica mayor de planicies litorales. Cabe destacar que este ecosistema, a pesar de estar ubicado frente a uno de los polos industriales más nocivos de la Quinta región, ha sabido amortiguar la contaminación producto de un proceso natural de autodepuración. Las instalaciones industriales aledañas han descargado desde principios de los años sesenta, (cuando en el mundo el paradigma predominante era el del progreso), sus residuos industriales líquidos sin tratamiento alguno directo al humedal,

ocasionando una degradación y alteración al espacio natural en todos sus componentes. Estamos frente de un ecosistema frágil, de características únicas desde un punto de vista de conservación de flora y fauna silvestre (Fernández, 2011).

El Humedal Los Maitenes-Campiche se caracteriza por una alta concentración de avifauna acuática residente y migratoria. Habitan en el sitio cerca de 60 especies de aves, muchas de las cuales anidan allí, figurando entre ellas algunas en peligro de extinción, como la *Rostratula semicollaris* (Becacina pintada), difíciles de detectar por sus hábitos esquivos y única especie de la familia *Rostratulidae* que se encuentra en Sudamérica. También otras especies con problemas de conservación son, entre las aves, *Anas bahamensis* (Pato gargantillo), *Ardea cuca* (Garza cuca), *Heteronetta atricapilla* (Pato rinconero), *Anas platalea* (Pato cuchara), *Ixobrychus exilis* (Huairavillo).

Dentro de las principales amenazas al ecosistema, se pueden mencionar la fuerte perturbación antrópica como la caza ilegal, recepción de desechos domiciliarios e industriales; la falta de información y difusión de la misma, consecuentemente la falta de valoración del ecosistema, entre otras.

El humedal Los Maitenes pertenece a la red de humedales de la zona centro sur de Chile. Este tipo de ecosistema se alimenta exclusivamente de las lluvias invernales. Este cuerpo de agua costero fue formado por el desagüe de una cuenca de drenaje sobre una llanura litoral, donde, mediante fenómenos de subsidencia, se formó un vaso de acumulación de aguas. Se realizaron dos campañas de muestreo y mediciones *in situ*, entre el 8 y 14 de enero de 2014 y el 15 de mayo de 2014. Los rangos observados para las variables medidas en el humedal de Los Maitenes se ajustan dentro de la Clase 3, definida por CONAMA (2004) como “*Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.*” Se observa que el humedal Los Maitenes cumple con los requisitos establecidos para sostener la vida acuática, según la Norma Chilena Oficial NCh 1.333, aunque la matriz acuática exhibe condiciones altamente variables y en el límite de los criterios establecidos como adecuados. Sin embargo, es importante señalar la gran variabilidad espacial, asociada a la complejidad natural de este sistema (Negrete et al., 2015).

5.1.2 Ubicación general

El humedal de Campiche se encuentra emplazado aledaño a múltiples localidades como lo es la localidad de Ventanas y La Greda pertenecientes a la comuna de Puchuncaví, la que fue creada el 13 de septiembre de 1944, mediante el Decreto Ley N° 7.866. Esta comuna a su vez pertenece a la provincia de Valparaíso y se ubica política y geográficamente en la V región de Valparaíso (Fernández, 2011). Al Este a unos 300m de la Fundición de cobre, se halla este sistema natural, teniendo una delimitación geográfica en coordenadas UTM indicada en la Figura 5.1 donde se indica la cartografía oficial que se definió para su promulgación como humedal urbano el año 2021.

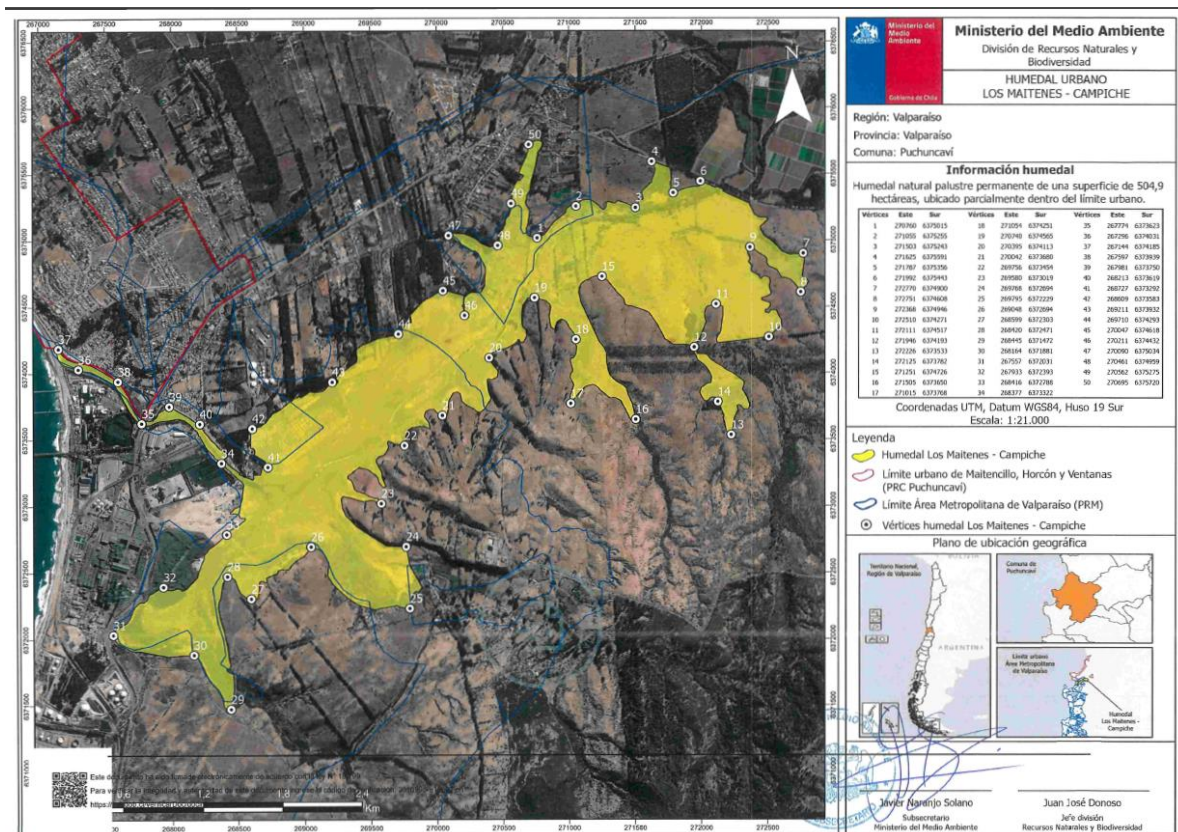


Figura 5.1: Cartografía oficial del Humedal Urbano Los Maitenes-Campiche.

Fuente: (Negrete et al., 2015).

5.1.3 Características físicas

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

Clima y meteorología

En el contexto climático regional, la Región de Valparaíso tiene dos grandes elementos que configuran y condicionan la conducta de los elementos climáticos de la región, estos corresponden al Océano Pacífico, en general, y la corriente fría de Humboldt, en particular, ya que determina la existencia de una banda de bajas temperaturas de la costa, favoreciendo al descenso de las temperaturas continentales.

La zona de Puchuncaví se encuentra en el Clima templado cálido con lluvias invernales y gran nubosidad. Este clima templado de tipo mediterráneo cálido se desarrolla desde el valle del río Aconcagua hacia el sur, caracterizado principalmente por su alta amplitud térmica, con temperaturas muy altas en verano y muy frías en invierno. Es un clima seco, la temperatura media anual es de 15,5° C y las precipitaciones aumentan con la altitud variando desde unos 250 mm hasta 300 mm. (EIA, 2017).

Este tipo de clima, del sector costero de la Región, está caracterizado por una gran cantidad de nubosidad presente a lo largo del año, siendo más intensa en invierno, influenciado por la niebla y llovizna, lo cual provoca bajas amplitudes térmicas. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío es de 5-6° C en invierno, y la humedad tiene un valor medio próximo al 80%. En cuanto a precipitaciones, los cuatro meses lluviosos (mayo a agosto), superan los 350 mm anuales. En esta región costera, el aumento de latitud se refleja en un aumento de las precipitaciones, por ejemplo, en Quintero se registró 340 mm anuales y en San Antonio alrededor de 400 mm.

A nivel regional respecto al comportamiento de las temperaturas promedio mínimas y máximas mensuales, se observa que las mayores se producen entre los meses de diciembre a febrero, en 2013 las mayores temperaturas se registraron en febrero, con promedio de 20 °C, siendo la máxima el 14 de febrero con 23,9 °C. Las menores temperaturas mensuales se registraron en el mes de agosto con un valor promedio de 7 °C. La mínima extrema del año se registró el 22 de julio con 1,7 °C. Tal como se observa en la tabla y gráfico, la amplitud térmica promedio es de 6 °C, dando cuenta del efecto moderador que tiene la masa oceánica en el sector (EIA, 2017).

Con respecto a las precipitaciones, los mayores valores se producen durante los meses de invierno concentrándose desde mayo hasta agosto. El año 2013 el mes de mayo fue el más lluvioso con 96,7 mm y se registró un total anual de 143,4 mm. Cabe destacar que el último periodo y en particular el año 2013 fue un año seco, ya que en una condición normal las precipitaciones anuales están un rango de 350 mm para el sector de Puchuncaví-Quintero, a modo de ejemplo la Estación Punta Ángeles en Valparaíso el año 1991 registró 377,8 mm y la Estación Quintero 346,4 mm. Durante los meses de primavera y otoño, se registran precipitaciones, con valores muy bajos respecto al invierno (EIA, 2017).

Los datos de humedad relativa registrados en la Estación Meteorológica Principal en la comuna de Puchuncaví, estación que se encuentra a 20 m.s.n.m., y a una distancia de 300 metros del océano, destacan que la humedad no baja del 80% a excepción de los meses de primavera, septiembre y noviembre con 78,8% y 79,8% respectivamente. Los mayores valores de humedad en los meses de invierno (abril a junio). Esta leve variación refleja la uniformidad de la humedad relativa durante el año, alcanzando un promedio anual de 82,7%.

El análisis de los vientos se realizó en función de la información proporcionada por las estaciones meteorológicas Punta Ángeles (Valparaíso) y de las estaciones Sur, Maitenes y La Greda (Puchuncaví). En el sector costero predominan los vientos del SW, que representan cerca de un 47% del total de los vientos registrados al año, en segundo lugar, predomina la dirección NE con un 10%. Se debe destacar, que la mayor velocidad promedio es de 12 nudos.

Para el análisis a nubosidad, se consideró la información registrada en la Estación Valparaíso (Punta Ángeles). Los valores de nubosidad media tienen una unidad de 8/8 de ciclo; se debe señalar que los valores de la nubosidad considerados corresponden a registros de media mensual y anual, y de ocurrencia de días con 6/8 y 2/8 para todos los meses (EIA, 2017).

Considerando la media anual, se determina que entre los meses de abril a octubre, la nubosidad sobrepasa esta media, presentándose durante todo el invierno y gran parte de la primavera y otoño condiciones de alta nubosidad; y que en los meses de noviembre a marzo, se presenta la menor nubosidad, correspondiendo a marzo y diciembre, los meses más despejados, con valores de 3,6/8. Respecto al número de días con más de 6/8 de nubosidad, se observa que en los meses de junio y julio se presentan los mayores valores con 23 y 16 días respectivamente; y que, en el mes de febrero, se presenta la menor cantidad: 16 días, con menos de 2/8 de nubosidad (EIA, 2017).

En conclusión, el clima del sector de estudio corresponde, en líneas generales, a un clima templado de tipo mediterráneo cálido de la zona costera de la región de Valparaíso. Este tipo de clima está caracterizado por una gran cantidad de nubosidad presente a lo largo del año, siendo más intensa en invierno, influenciado por la niebla y llovizna, lo cual provoca bajas amplitudes térmicas. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío es de 12°C, y la humedad tiene un valor medio próximo al 80%. En cuanto a precipitaciones, los cuatro meses lluviosos (mayo a agosto), superan los 350 mm anuales. En relación con los datos obtenidos desde la estación ubicada en el área de Proyecto para el periodo enero-diciembre 2015, la mayor temperatura registrada fue durante el mes de abril de 2015 con 27°C. El mes que menor temperatura máxima mensual presentó fue junio de 2015 con 21°C, mientras que la temperatura más baja fue en junio con -0,36 °C. En relación con la humedad la media anual es entre un 73% y 85%. Con respecto al viento la velocidad media mensual muestra un alza en enero alcanzando los 1,8 m/s, en los demás casos se registraron valores bajo los 1,5 m/s. Finalmente la estación meteorológica instalada en el área de Proyecto determinó que los vientos más frecuentes son del Oeste y en menor medida del sur – suroeste (EIA, 2017).

En la Tabla 5.1 se muestra el resumen de las variables meteorológicas analizadas, es decir Velocidad del Viento, Temperatura, Radiación, Humedad Relativa, Precipitación y Presión para la Estación Quirilluca durante enero-diciembre de 2015.

Tabla 5.1: Resumen Estadístico de Meteorología, Periodo enero – diciembre 2015.
Fuente: (EIA “Desarrollo Urbano Habitacional Maratú de Puchuncaví”, 2017)

Variable	Media anual	Mínima anual	Máxima anual
Velocidad del Viento (m/s)	1,5	<0,5m/s	10,3
Temperatura (°C)	13,4	-0,4	27,0
Radiación (Watt/m ²)	197	-	1.128
Humedad Relativa (%)	82	16	100
Precipitación (mm)	0,0	0,0	40
Presión (mmHg)	757,6	745,3	765,6

Suelo

El suelo puede contener una gran variedad de elementos químicos, por lo que puede resultar difícil establecer a partir de qué momento, un elemento deja de ser beneficioso o no tóxico para el suelo, y pasa a tener la calificación de contaminante. La contaminación provoca, por lo general, una perturbación en él, la que se traduce en una pérdida de calidad y aptitud para el uso o lo hace inutilizable, a no ser que se le someta a un tratamiento previo.

Los contaminantes en el suelo se pueden hallar en seis formas diferentes (Rulkens *et al.*, 1995): como partículas, como películas líquidas, adsorbidos, absorbidos, disueltos en el agua intersticial de los poros o como fases sólidas en los poros. Para cada caso el comportamiento del contaminante es distinto. Por lo tanto, el análisis químico es una medida que indica la peligrosidad potencial o futura. En este estudio de suelos la información con la que se cuenta sólo es la concentración total del metal en suelo, base Materia seca de suelo.

Para realizar el análisis se consideró el humedal mismo, delimitado por especies palustres y halófitas en condiciones salinas y desde el punto de crecimiento caméfita desde su forma vegetacional. Se dividió en 3 subáreas como se puede evidenciar en la Figura 5.2, desde el norte hacia el sur, considerando el mismo tipo de pendiente, cobertura e historia y en función de los posibles niveles de exposición de los contaminantes. Cabe mencionar que la chimenea de CODELCO Ventanas se encuentra al oeste del área del humedal nuestra zona de estudio, casi al frente de la subzona A (Figura 5.3). por otra parte, se analizó muestras de suelo para cada subárea como se evidencia en la Tabla 5.3.

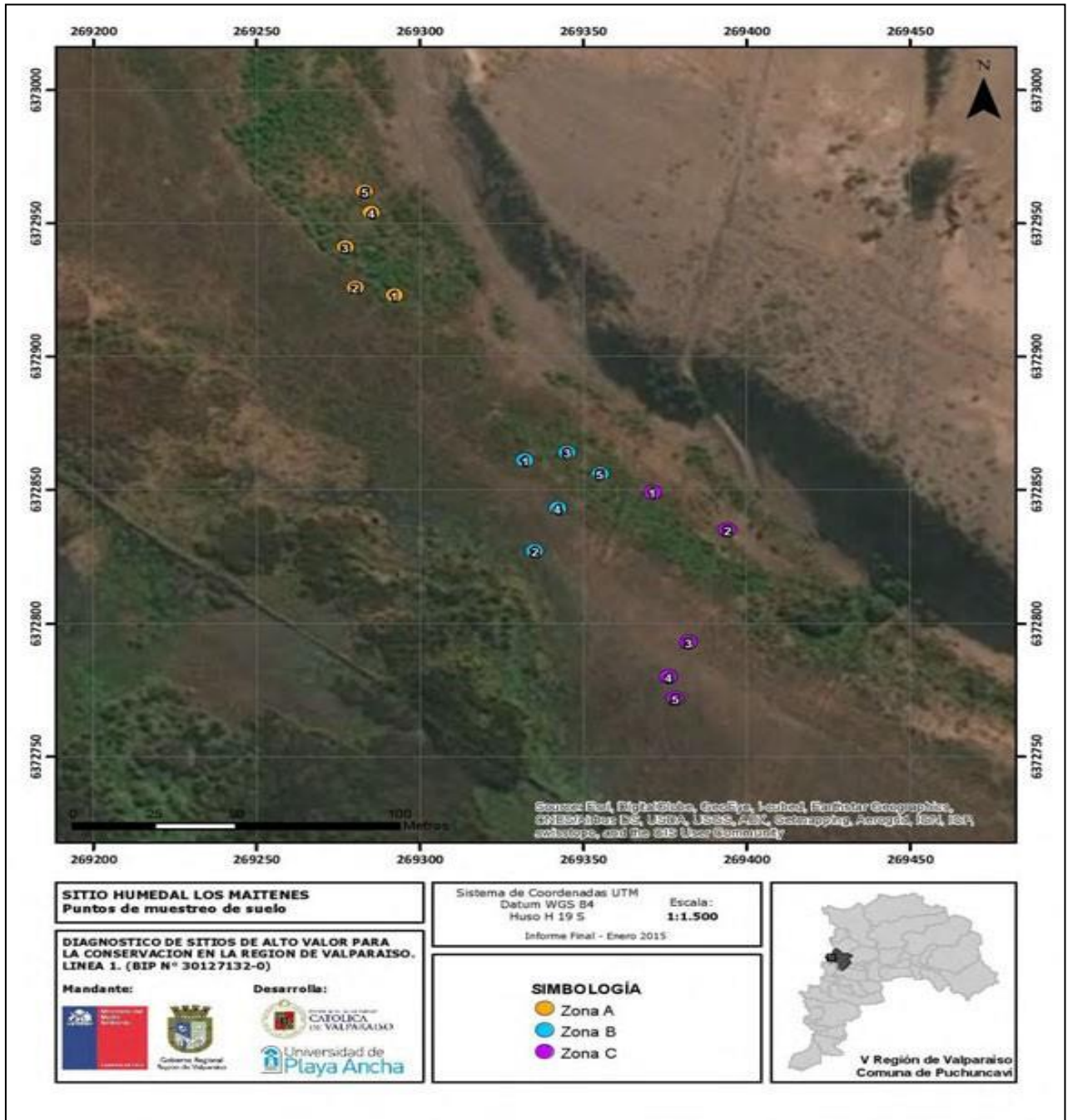


Figura 5.2: Puntos de muestreo de suelo.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Los resultados de fertilidad del humedal arrojados por el estudio realizado se pueden analizar en la tabla 5.2.

Tabla 5.2: Resultado de Fertilidad, humedal Los Maitenes.

Fuente: (Negrete et al., 2015).




Zonas	pH a 25°C	CE dS/m	MO %	Nitrógeno disp. (mg/kg)	Fósforo disp. (mg/kg)	Potasio inter. (mg/kg)	N a I n t e r. (cmol/Kg)	C a I n t e r. (cmol/Kg)	M g I n t e r. (cmol/Kg)	Zinc disp. (mg/Kg)	Mn disp. (mg/Kg)	F e d i s p . (mg/Kg)	Cu disp. (mg/Kg)	B disp. (mg/Kg)
Ran go Me dio	6,5 - 7,5	1,0 - 2,5	5,1 - 10	21 - 35	10,1 - 20	100 - 180	0,21 - 0,30	5,01 - 9,00	0,51 - 1,00	0,50 - 1,00	0,6 - 1,0	2,6 - 4,5	0,3 - 0,5	0,51 - 1,03
ZA	6,77	1,92	5,05	11,1	78,8	275	15,8	13,1	6,19	19,3	5,13	515	167	16,2
ZB	7,93	1,37	5,02	11,6	64,8	464	13,3	46,7	8,22	10,7	5,89	86,6	81,2	10,9
ZC	6,79	1,50	3,37	6,02	37,6	154	70,8	37,5	1,94	16,9	3,04	29,5	143	5,73



Figura 5.3: División de área de estudio en tres zonas, vista de Chimenea de Codelco- ventanas.

Fuente: (Negrete et al., 2015)

Tabla 5.3: Características y Georreferencia para cada subárea.
Fuente: (Negrete et al., 2015)

Coordenadas	Características
<p>Zona "A"</p> <p>Punto 1: 0269292.00 m E 6372923.00 m S</p> <p>Punto 2: 0269280.00 m E 6372926.00 m S</p> <p>Punto 3: 0269277.00 m E 6372941.00 m S</p> <p>Punto 4: 0269285.00 m E 6372954.00 m S</p> <p>Punto 5: 0269283.00 m E 6372962.00 m S</p>	<p>Estructura del suelo: Bloque Color: Café oscuro</p> <p>Obs: Zona con excesiva humedad, gredoso y con pequeños pigmentos de color negro.</p> 
<p>Zona "B"</p> <p>Punto 1: 0269332.00 m E 6372861.00 m S</p> <p>Punto 2: 0269335.00 m E 6372827.00 m S</p> <p>Punto 3: 0269345.00 m E 6372864.00 m S</p> <p>Punto 4: 0269342.00 m E 6372843.00 m S</p> <p>Punto 5: 0269355.00 m E 6372856.00 m S</p>	<p>Estructura del suelo: Bloque Color: Rojizo</p> <p>Obs: Zona gredosa y semi húmeda. En el punto 4 se pudieron observar pigmentos blancos en los bloques, se asume que son hongos provocados por la descomposición de las raíces.</p>  

<p>Zona "C"</p> <p>Punto 1: 0269371.00 m E 6372849.00 m S</p> <p>Punto 2: 0269394.00 m E 6372835.00 m S</p> <p>Punto 3: 0269382.00 m E 6372793.00 m S</p> <p>Punto 4: 0269376.00 m E 6372780.00 m S</p> <p>Punto 5: 0269378.00 m E 6372772.00 m S</p>	<p>Estructura del suelo: Bloque Color: Café claro a gris Obs: Zona seca, suelo arcilloso con capas de sal, conpigmento gris oscuro y baja cobertura vegetal</p> 
---	--

Tabla 5.4: Resultados Metales Pesados.

Fuente: (Negrete et al., 2015)

Zona	Cadmio Total mg/Kg	Cromo Total mg/Kg	Plomo Total mg/Kg	Cobre Total mg/Kg	Arsénico Total mg/Kg
ZA	3,89	100	30,3	775	103
ZB	2,58	46,5	27,0	220	33,9
ZC	2,17	68,8	22,7	575	46,8

En la Tabla 5.4. se muestran niveles elevados de Cu, especialmente en la zona A, con 775 mg/Kg, así como niveles elevados de Cadmio, Cromo, con 103 y 100 mg/Kg respectivamente, todos niveles de están excedidos si los comparamos con el estándar del Real Decreto Español 1310/1990, que indica los valores diferenciados por nivel de pH, en donde el metal Cadmio (Cd) tiene un límite de 1 mg/Kg, el Plomo (Pb) de 50 mg/Kg y el Cobre (Cu) de 50 mg/kg para el caso de pH menor a 7, zonas de estudio A y C. En el caso de la zona B, cuyo pH es mayor a 7, el Cadmio, el Cromo y el plomo se encuentra bajo el límite, mientras que el Cobre está superando el límite con un valor de 220 comparado con 210mg/Kg de la misma norma (Negrete et al, 2015).

González & Bergqvist (1986), encuentran niveles elevados de metales pesados en la zona este de los maitenes, coincidiendo con lo encontrado en este estudio. Según Cornejo, López y Romano (1983), el origen de la contaminación existente en el área sería industrial por metales pesados, presentes en el particulado emitido a través de las plumas de las chimeneas y que acompañan a las emisiones gaseosas, dada la dominancia de los vientos los sectores mayormente afectados, serían los ubicados al noreste del sector industrial.

Mención aparte requiere el metal Arsénico, no contemplado en normativa anterior, cuya magnitud es mayor en la zona A. Existen tres fuentes principales de contaminación de arsénico en el medio ambiente; fundición de metales, quemado de carbón y el uso de pesticidas que en su composición contengan arsénico (Negrete et al., 2015). El límite máximo para el metal Arsénico (As) según normativa alemana, para suelo arcilloso es de 20 mg/Kg, según la ley Federal Alemana (European Commission, 2001) http://biblioteca-digital.sag.gob.cl/documentos/medio_ambiente/criterios_calidad_suelos_aguas_agricolas/pdf_suelos/9_normativas.pdf.

El polvo y los gases emanados desde las operaciones de fundición han contaminado suelos y plantas, variando los grados según la distancia de la zona de muestreo al lugar de polución, altura, los vientos y su dirección. De este modo, suelos superficiales cercanos a fundiciones de cobre o plomo presentan concentraciones que oscilan entre las 260-380 ppm de arsénico; niveles de contaminación que provocan o conllevan contenidos de aproximadamente 60-80 ppm de arsénico en planta (Carbonell *et al.*, 1995).

La capacidad de Adsorción de un suelo está relacionada con la textura y presencia de otros elementos que puedan interferir en el proceso de adsorción. Las fracciones de arena y limo muestran una capacidad de adsorción reducida debido a la baja área superficial y a la predominancia de cuarzo, mientras que la arcilla es el principal adsorbente, esto es porque las arcillas presentan grupos hidroxilos libres. (Carbonell *et al.*, 1995).

De todos los elementos traza encontrados en suelos, hay 17 que se consideran como muy tóxicos y a la vez fácilmente disponibles en muchos suelos en concentraciones que sobrepasan los niveles de toxicidad, estos son: Ag, As, Bi, Cd, Co, Cu, Hg, Ni, Pb, Pt, Pt, Sb, Se, Sn, Te, Tl y Zn. De ellos, diez son fácilmente movilizados por la actividad humana en proporciones que exceden en gran medida la de los procesos geológicos, este es el caso de Ag, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Sn y Tl. En el análisis del Humedal Los Maitenes, los resultados señalan que

existirían cuatro de los diez mencionados anteriormente; Cd, Cu, As y Pb (Negrete et al, 2015).

Según Galán & Romero (2008). La mayoría de los metales tiende a estar más disponible a pH ácido porque son menos fuertemente adsorbidos, excepto As y Cr que son más móviles en pH alcalino. En nuestro estudio el pH de las Zonas A y C se considera normal, 6,77 y 6,79 respectivamente, mientras que el pH de la Zona B tiende a la alcalinidad con un valor de 7,93. Opuesto a esto los niveles de Arsénico (As), en las Zonas de estudio son: 103 mg/Kg, 33,9 mg/kg y 46,8 mg/Kg respectivamente para A, B y C.

Los mismos autores señalan que la textura y la Materia orgánica, así como la capacidad de Intercambio Catiónico influyen en la forma en que se encuentran los metales.

La Textura de la zona de estudio es Arcillosa, por tanto, retendría más metales por adsorción o en el complejo de cambio de los minerales de la arcilla, como ha sido mencionado anteriormente, debido a los compuestos hidroxilos libres en la superficie de la arcilla.

La Materia Orgánica del suelo estudiado presenta niveles dentro del rango en Zonas A y B del Humedal con valores de 5%, mientras que en la zona C, la Materia Orgánica está bajo el valor adecuado, con una magnitud de 3,37%, considerando que la materia orgánica reacciona con los metales formando complejos de cambio o quelatos, no sería de gran importancia, debido a los bajos niveles (Negrete et al., 2015).

Cabe destacar que en Chile la normativa asociada a metales pesados en suelo se encuentra poco desarrollada, existiendo normativa de lodos, que regula la tasa máxima de aplicación de lodos en función de las concentraciones de metales presente en el suelo y de su pH, así como la magnitud de los metales presentes en el lodo, siendo estos 10 mg/Kg para Arsénico (As), 4 mg/Kg par Cadmio (Cd), 500 mg/Kg para Cobre (Cu), 5 mg/Kg para Mercurio (Hg), 40 mg/Kg para Níquel (Ni), 150 mg/Kg para Plomo (Pb), 25 mg/Kg para Selenio (Se) y 1000 mg/Kg para Zinc (Zn). (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

En la zona de estudio, el humedal Los Maitenes, no es posible comparar con un estándar normativo, por esto se usó normativa de Canadá y Suecia. Asimismo, también resulta difícil precisar cuándo deja de estar contaminado un suelo que está siendo objeto de un proceso de recuperación. Dado el traspaso de contaminantes a especies vegetales y animales en la dinámica del humedal, es recomendable, restaurar el suelo contaminado y hacer más estudios en la zona poblada (Negrete et al., 2015).

Geomorfología

La unidad geomorfológica correspondiente al sector Los Maitenes está asociada a las cuencas costeras, representado por un conjunto de minúsculas quebradas cuyas aguas descienden desde las laderas occidentales de la Cordillera de la Costa y drenan hacia el oeste. Tal red de drenaje es asociada a la presencia de los esteros. Corresponde a un relieve acolinado, modelado en sedimentos semiconsolidados representados en la base por la parte superior de la Formación Horcón y sobre ella, un depósito dunario estabilizado. Sobre este marco morfológico los cursos de agua han formado el lecho de algunas quebradas de escurrimiento esporádico y/o intermitente, dando paso a sectores donde la baja permeabilidad del terreno ha permitido la presencia de áreas que con el tiempo han dado con la creación de humedales, logrando ser refugio para la avifauna del sector (Negrete et al., 2015).

Geología:

Depósitos fluvio-aluviales

Se caracteriza por ser un relleno sedimentario de los valles que varía de gravas a limos, generalmente subredondeadas, con intercalaciones arcillosas el cual está asociado a cauces recientes y/o actuales. Estas unidades se encuentran relleno los pisos de los valles y generalmente presentan permeabilidad regular a buena, pudiendo constituir acuíferos de importancia, generalmente asociados al escurrimiento superficial.

Depósitos aluvio coluviales

Las cualidades aterrazadas y de lomajes suaves de gran parte del área, han generado una cubierta sedimentaria de gran extensión areal que, en general, tiene poco espesor y que no se ajusta a la definición de aluvio o coluvio en sentido estricto, sino que presenta características de ambas unidades. Tales depósitos están constituidos por una secuencia sedimentaria heterogénea, de variada granulometría, conformada principalmente por gravas, arenas y limos, subredondeados a subangulosos; provenientes mayoritariamente, de la erosión de los flancos de las laderas y del arrastre violento por lluvias ocasionalmente fuertes, que condicionan una permeabilidad regular a mala (Negrete et al., 2015).

Por otra parte, también se encuentran depósitos aluvio-coluviales sobre niveles aterrazados costeros, que se habrían originado principalmente por la acción de abrasión marina en las rocas del

Basamento. Estas terrazas costeras suelen estar cubiertas por rocas clásticas sedimentarias, gruesas, con matriz arenosa, de origen marino y continental que muestran diferentes grados de compactación y endurecimiento, por lo cual se pueden considerar como unidades semiconsolidadas. Dadas las condiciones de depositación, en términos generales los sedimentos pertenecientes a esta unidad tienen escasa importancia para la extracción de los recursos de agua subterránea (Negrete et al., 2015).

Depósitos Eólicos

Cabe destacar que tanto las playas como las dunas son formas litorales constituidas por materiales no consolidados, sujetos a la acción del oleaje y el viento. Las playas están formadas por arena fina a gruesa que no revisten interés hidrogeológico porque están saturadas de agua salada, mientras que las dunas se clasifican como activas o estabilizadas de acuerdo a la movilidad del material que las componen, sin embargo, esta clasificación no es definitiva (Negrete et al., 2015).

Un aumento en la acción antrópica puede ocasionar la activación de una duna estabilizada, debido a la circulación de vehículos motorizados. Tanto las dunas activas como las estabilizadas pueden aportar recursos hídricos subterráneos.

Dunas Activas: Estos depósitos se producen por la acción del viento que moviliza las arenas de las playas y las redeposita con características de homogeneidad granulométrica. Este proceso es continuo, por lo tanto, estas dunas se movilizan y extienden continuamente. Son arealmente importantes las dunas de Ritoque, Papudo y Loncura. Las dunas tienen una buena permeabilidad, presentándose como una unidad hidrogeológica atractiva, cuando aumentan las condiciones de saturación. Por ejemplo, las dunas de Ritoque constituyen una fuente de abastecimiento de agua para Quintero y Loncura.

Dunas Estabilizadas: Estas dunas se presentan como depósitos bien seleccionados de arenas consolidadas, generalmente con una cubierta vegetal de gramíneas o de matorral bajo costero. Ejemplo de esta unidad, lo constituyen las dunas antiguas Cachagua-La Laguna, Maitencillo-Quintero, las que en la actualidad no reciben ningún aporte de arenas, presentando una morfología de colina suave y con escaso escurrimiento superficial, debido a su alta permeabilidad. En el sector de Cachagua-La Laguna, con perforaciones realizadas en estos depósitos, se han reconocido espesores de hasta 70 m (Negrete et al., 2015).

Roca Fundamental

Se reconoce como la más importante unidad basal al complejo granítico al norte del río Aconcagua. Sobre él, se emplazan algunas rocas que van desde el Triásico al Jurásico. Por otra parte, entre Concón y Maitencillo se reconocen rocas sedimentarias marinas terciarias, identificadas como Formación Horcón.

A través de los sistemas de fracturamiento o de las oquedades, las rocas consolidadas pueden tener permeabilidad secundaria alta, siendo probable que lleguen a constituir acuíferos, sin embargo, es difícil su detección y evaluación. Además, las rocas precuaternarias presentan mayor complejidad para la evaluación y explotación de las aguas subterráneas que pudieran almacenar, por esta razón, su descripción se simplifica a características de unidad no permeable (Negrete et al., 2015).

Importancia Paleontológica:

A lo largo de muchos años se ha encontrado la presencia de distintos lugares donde han ocurrido hallazgos de restos paleontológicos, muchos de los cuales han sido fuertemente alterados por la acción antrópica, al ser levantados de su sitio y recolectados con fines no científicos. Esta situación ha afectado fuertemente la conservación de los sitios generando una pérdida del patrimonio paleontológico difícil de cuantificar en la actualidad.

Por otra parte, la acción de elementos naturales como la lluvia y el viento ha permitido curiosamente descubrir aquellos sectores de mayor relevancia al punto de posibilitar la delimitación de un polígono del yacimiento paleontológico en función de las evidencias encontradas en las numerosas y profundas cárcavas que caracterizan el sector. En efecto, producto de la acción combinada de la sobreexplotación agrícola llevada a cabo durante fines del siglo XIX y gran parte del siglo XX, de la contaminación de los terrenos generada por las distintas industrias ubicadas en la bahía de Ventanas y de la posterior acción del viento sobre los terrenos escasamente cubiertos de vegetación y de la lluvia que ha generado las profundas cárcavas que se advierten en el terreno, han quedado en evidencia numerosos restos fósiles pertenecientes a distintas especies marinas, las que han quedado expuestas a su destrucción por efecto de la naturaleza, el pastoreo de animales o la propia acción antrópica (Negrete et al., 2015).

Es por esto que la Sociedad Geológica de Chile, la cual es una corporación de derecho privado sin fines de lucro destinada a incrementar el conocimiento, difusión y enseñanza de la Geología en

Chile, ha estimado conveniente declarar el sector como Geositio, en función de su importancia para la investigación de la ciencia. Entre el catastro de evidencias localizadas en más de 35 sitios puntuales, se encuentran moldes internos de bivalvos (Figura 5.4) y gastrópodos y una importante cantidad de restos de cetáceos misticetos (ballenas) así como también dientes de tiburón blanco. En la Tabla 5.5 se indican los puntos de afloramiento de fósiles con sus respectivas coordenadas geográficas.

Tabla 5.5: Puntos de afloramiento de fósiles.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Nombre	Coordenadas	Descripción	Clave identificación
Cueva de la bruja	6.372.275 N – 271.296 E	Cárcavas con sedimentos y posibles restos de ballena fósil	PA 1
El gran cañón	6.372.529 N – 271.417 E	Mandíbula de cetáceo	PA 3
Cráneo	6.372.860 N – 270.221 E	Resto fósil de cráneo	PA 5
Inicio de cárcava	6.372.490 N – 271.302 E	Comienzo de cárcavas con sedimentos	PA 2
Punto central de afloramientos	6.372.509 N – 271.383 E	Sistema principal de cárcavas con afloramientos fósiles	PA 4



Figura 5.4: Negativo de valvas de moluscos.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Por su parte, desde el punto de vista geomorfológico y paisajístico, se puede indicar la presencia de pequeños cañones formados por erosión hídrica, y, además, entre ellos se pueden observar

claramente los perfiles, en que se visualiza la paleoduna en su estrato superior y los sedimentos marinos en su estrato inferior.

5.1.4 Biogeografía

Se presenta a continuación la información recopilada en terreno y analizada según la metodología proveniente de dos fuentes (Sistema de Clasificación de Ecorregiones de Gastó et al., 1993; Evaluación de Ecosistemas de Cosío et al., 2010).

El paisaje del sitio Los Maitenes posee alta diversidad de elementos geomorfológicos: depresiones, quebradas y terrazas o mesetas plano-onduladas y altamente desertificadas (debido a sobrepastoreo, incendios, cosecha de leña, entre otras causas). Por otra parte, debido al manejo de monocultivos de cereal y sobrepastoreo, existen profundas cárcavas en la parte alta.

Se caracterizaron los siguientes ecosistemas: praderas, vegas, y fondos de quebradas con cárcavas. En cada uno de estos ecosistemas se hace un análisis en base a la anamnesis, diagnóstico, pronóstico, pretratamiento, paisaje cultural y síntesis general. En general, el área presenta un clima correspondiente a la provincia seco estival nubosa o secano de la costa y distrito geomorfológico depresional (humedal) a ondulado y cerrado suave, con fuertes procesos erosivos de cárcavas (Negrete et al., 2015). En la Figura 5.5 se observa la ubicación de cada ecosistema descrito para el Humedal Los Maitenes.

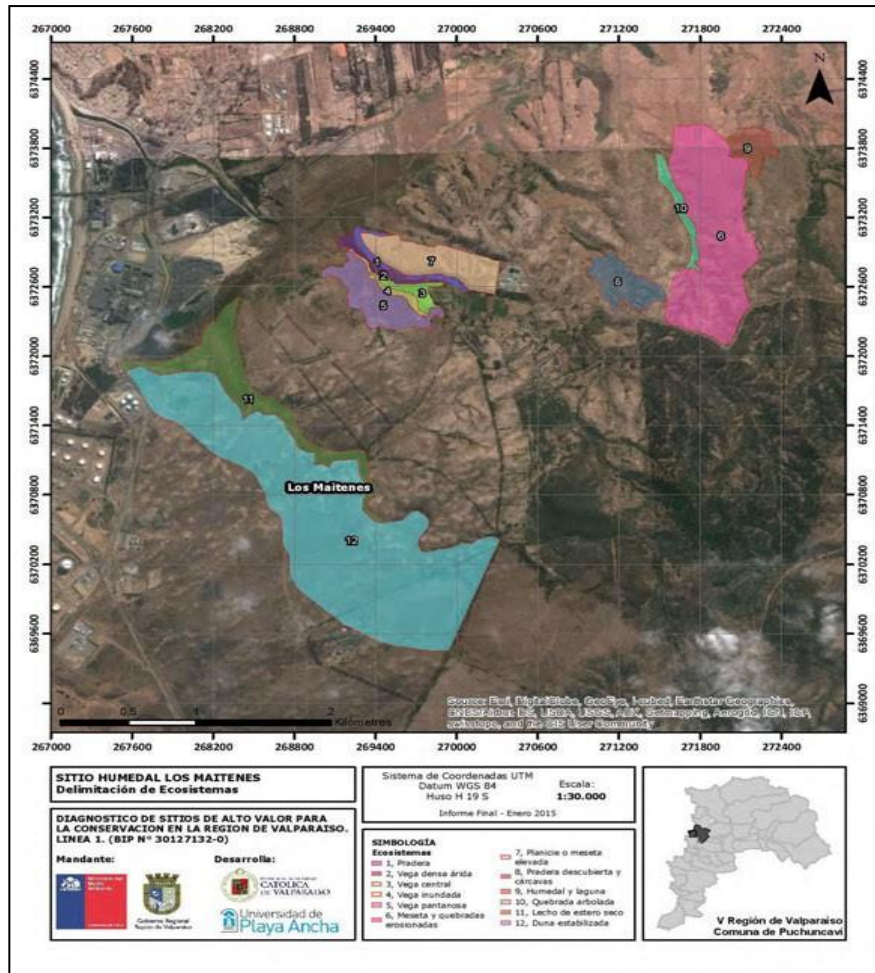


Figura 5.5: Se observa los distintos ecosistemas identificados en el humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

El paisaje del sitio Los Maitenes posee alta diversidad de elementos geomorfológicos: depresiones, quebradas y terrazas o mesetas plano-onduladas y altamente desertificadas (debido a sobrepastoreo, incendios, cosecha de leña, entre otras causas). Por otra parte, debido al manejo de monocultivos de cereal y sobrepastoreo, existen profundas cárcavas en la parte alta.

Entre los ecosistemas costeros los humedales litorales son los que muestran un mayor grado de dinamismo y una mayor variedad en su régimen estacional. Por su carácter abierto y su relación con el entorno, suelen ser ambientes eutróficos, ricos en nutrientes. En ellos, las tasas de reciclado de materia y de producción son muy elevadas. Las características funcionales de los humedales que les confieren valores e importancia ecológica se relacionan con el hecho que están involucrados en el ciclo hidrológico, mantienen las redes tróficas, presentan altas tasas de producción primaria, fijan sedimentos por su vegetación, estabilizan los perfiles litorales, participan en la diversidad

biológica y paisajista y presentan una variedad de hábitats necesarios para completar los ciclos biológicos para numerosas poblaciones faunísticas (Negrete et al., 2015).

El agua en los humedales es de alta disponibilidad, por lo que, al manejar el pastoreo según la capacidad sustentadora, se generarán áreas mesomórficas con alta proporción de especies nobles y alta productividad primaria. El espectro florístico presenta todas las formas de vida: Fanerófito, Caméfito, Hemicriptófito, Criptófito y Terófito, Los inventarios florísticos levantados en el Sitio humedal los Maitenes, permiten recoger información de la que se deduce la presencia de seis asociaciones vegetales según su fisonomía y composición florística. Los inventarios florísticos levantados en el Sitio humedal los Maitenes, permiten identificar seis asociaciones vegetales según su fisonomía y composición florística.

En los planos inundados y asociados a cuerpos de agua más permanentes se reconocen algunos elementos faunísticos como los patos jergones (*Anas flavirostris*, *Anas georgica*), las garzas (*Ardea alba*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*) *A. alba* se alimenta en aguas poco profundas o hábitats más secos, principalmente de peces, ranas (probablemente cobra importancia en este caso la presencia del Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) el que a su vez se alimenta de dípteros, anfípodos y arácnidos que hacen un 50% de la dieta total de esta especie), pequeños mamíferos, y ocasionalmente aves pequeñas y reptiles (*Liolaenus chilensis*, *L. lemniscatus*). Además de estas especies, existen al menos otras 13 que son medianamente abundantes, donde cabe destacar el caso de *Milvago chimango* (tiuque), y *Falco sparverius* (cernícalo), *Buteo polyosoma* (aguilucho) y *Parabuteo unicinctus* (peuco), cuyo rol de depredadores tope es esencial en el equilibrio de este sistema (Negrete et al., 2015).

Comunidad *Lithraetum causticae* (arbustada esclerofila), arbustada de talla variable, que se encuentra en manchones de reducidas dimensiones, aislados en las crestas de los lomajes y laderas menos abruptas y arbustos propios del matorral abierto que en su conjunto representan una etapa de degradación del bosque esclerófilo climácico original de la región (Figura 5.6). Esta comunidad se diferencia florísticamente del bosque esclerofilo maduro (climácico) en que está presidida por *Lithraea caustica* (cuyo fruto sustenta varias especies de mamíferos con lo cual contribuyen a la dispersión de la especie) y *Peumus boldus* con tamaños de microbosque: 2-6(10) m. de altura y la presencia de micro y nanofanerófitos, cuya estabilidad en el bosque climácico maduro es poco viable: *Lobelia excelsa*, *Escallonia pulverulenta*, *Eupatorium glechonophyllum*. También son comunes en esta asociación la presencia de arbustos propios del matorral abierto, como *Cestrum parqui*, *Baccharis linearis* y *Fuchsia lycioides* (Negrete et al., 2015).



Figura 5.6: Comunidad *Lithraea caustica* – *Peumus boldus*.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Comunidad *Eryngium paniculatum* – *Puya chilensis*, matorral xerofítico que ocupa posiciones más xéricas y laderas donde la erosión ha actuado más severamente (Figura 5.7). Comparte un elenco florístico con la asociación anterior: *Schinus latifolius*, *Lobelia excelsa*, *Maytenus boaria*, *Eupatorium glechonophyllum*, *Baccharis linearis*, *Ribes punctatum*, *Cestrum parqui* y *Adiantum thalictroides*. Su aspecto fisonómico está dado por la dominancia de las rosetas de *Puya chilensis* y *Eryngium paniculatum*. Este ensamble se relaciona con la Tortolita cuyana (*Columbina picui*) y la Tenca (*Mimus thenca*), aves que consumen granos, frutos y semillas. Sus depredadores, presentes también en este sitio son el Tiuque (*Milvago chimango*) y el Jote (*Parabuteo unicinctus*). También se cita en la literatura la presencia de especies como *Sturnella loyca* (loica), *Callipepla californica* (codorniz), *Zenaida auriculata* (tórtola), *Geositta cunicularia* (minero), *Sicalis luteiventris* (chirihue), *Zonotrichia capensis* (chincol), *Diuca diuca* (diuca), *Troglodytes aedon* (chercán), y *Phrygilus alaudinus* (platero), el cual probablemente visita esta área sólo durante su reproducción, todas ellas características de este hábitat (Negrete et al., 2015).



Figura 5.7: Comunidad *Eryngium paniculatum* – *Puya chilensis*.

Fuente: (Negrete et al., 2015).

Pradera secundaria. Pradera de carácter antropogénico generado por la presencia de animales de pastoreo que enriquecen el suelo con materia orgánica. Se ubica en las partes altas de los lomajes, circundando los parches de la arbustada esclerófila, con plantas altamente tolerantes a los suelos pobres y compactados, claros indicadores del avanzado estado de degradación de la vegetación original perturbada por acción antrópica (Negrete et al., 2015).

Comunidad de *Sarcocornia neei*. Pradera muy pobre en especies dominada por *Sarcocornia neei* que se ubica en los sitios planos e inundables del humedal (Figura 5.8).



Figura 5.8: Comunidad *Sarcocornia neei*.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Comunidad *Scirpetum californiae* (Pantano de Totorá), a orillas de cuerpos de agua más permanentes. Domina la palustre emergente *Schoenoplectus californicus* var. *californicus* (= *Scirpus californicus*) con un 100% de cobertura y alturas de hasta 2,0 m. (Figura 5.9). Junto a esta y muy abundante se encuentra otra emergente: *Typha angustifolia*, que alcanza alturas un poco mayores que *S. californicus* y que en ocasiones crece sin asociarse a esta, pero ocupando el mismo biotopo.



Figura 5.9: Comunidad *Schoenoplectus californicus* en primer plano. Atrás la comunidad *Typha angustifolia*.
Fuente: (Negrete et al, 2015).

Los mamíferos de estos ambientes son de pequeño tamaño (roedores y marsupiales), entre las especies que pueden ser abundantes, están *Phyllotis darwini* (lauchón orejado de Darwin), *Abrothrix olivaceus* (laucha olivácea), *Rattus rattus* (rata negra), *Oligoryzomys longicaudatus* (ratón de cola larga) y *Thyllamys elegans* (yaca). Una especie fosorial, *Spalacopus cyanus* (cururo), y un ratón diurno, *Octodon degu* (degú), *Oryctolagus cuniculus* (conejo) y *Lepus europaeus* (liebre), especies que pueden alcanzar altas densidades locales. Dentro de las especies de mayor tamaño se encuentran *Pseudalopex griseus* y *Pseudalopex culpaeus* (zorros) y *Galictis cuja* (quique).

En general, la avifauna asociada comprende al menos unas 54 especies que incluyen varias especies con características de depredadores tope (v.gr., *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*). La gama de especies presa que consumen estas aves cubre un amplio número de insectos y otros invertebrados, reptiles (*Liolaemus zapallarensis*, *Liolaemus lemniscatus*), anfibios (*Rhinella arunco* (sapo de rulo)) y mamíferos pequeños. Se establece así una compleja trama trófica interdependiente que sustenta al ecosistema. Sin embargo, en estos ecosistemas se aprecia una alta fragmentación, como también una alta desertificación o pérdida de información del ecosistema, producto de una desmedida y persistente carga animal, mayor a la capacidad sustentadora del pastizal, lo que ha significado el deterioro de los fundamentales elementos de valor de conservación (Negrete et al., 2015).

5.1.5 Valores hidrológicos

Adicionalmente, según algunos antecedentes ha sido posible caracterizar hidrogeológicamente algunos de los sectores.

Unidades Hidrogeológicas de las Cuencas Costeras.

Desde el punto de vista de la relación entre el sustrato geológico y el comportamiento de los recursos hídricos, tanto superficial como subterráneamente, la Dirección General de Aguas señala las siguientes características hidrogeológicas para el sector (MOP, 2005):

- Sector Catapilco: El espesor de los rellenos supera los 50 metros en el sector de Catapilco, hacia la desembocadura la potencia total del acuífero es superior a los 30 metros.
- Sector Quintero: El espesor total del relleno es de unos 60 m. La transmisividad de los rellenos es bastante baja, alcanzando 40 m²/día en el sector de Pucalán. Se considera, además, como un relleno de permeabilidad relativa.
- Sector Estero Puchuncaví: El espesor total de los rellenos varía gradualmente desde unos 50 m en la parte alta y en la localidad de Campiche, hasta unos 80 m en el sector de desembocadura. La transmisividad se ha estimado en 20 m²/día.

Estero Puchuncaví

Tiene un corto recorrido, pendiente de escurrimiento baja y muestra sectores de vega, apoyando labores agrícolas del sector. (Estudio urbano, 2009) Su alimentación es exclusivamente pluvial y desemboca al mar en el extremo norte de la playa La Herradura, en periodo de crecidas invernales. Es uno de los afluentes que da origen al Humedal Campiche vía subterránea, el que a su vez también se encuentra alimentado por la cuenca Sur de aguas lluvia y esorrentía. Los rasgos estructurales del sector hacen favorable la formación de un embalse subterráneo, el cual está limitado tanto en forma lateral como en el fondo por el material granítico del batolito de la costa (Negrete et al., 2015).

El humedal Campiche, se encuentra sobre el sector del embalse subterráneo, el que se estima de una superficie cercana a 6 Km². Su espesor fluctúa entre los 90 y 140 metros juntando los rellenos terciarios y cuaternarios, los cuales se encuentran comunicados hidráulicamente, siendo el límite Norte de fondo correspondiente al Estero de Puchuncaví (Proyecto Ambiental Ventanas, 1993).

5.1.6 Análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos

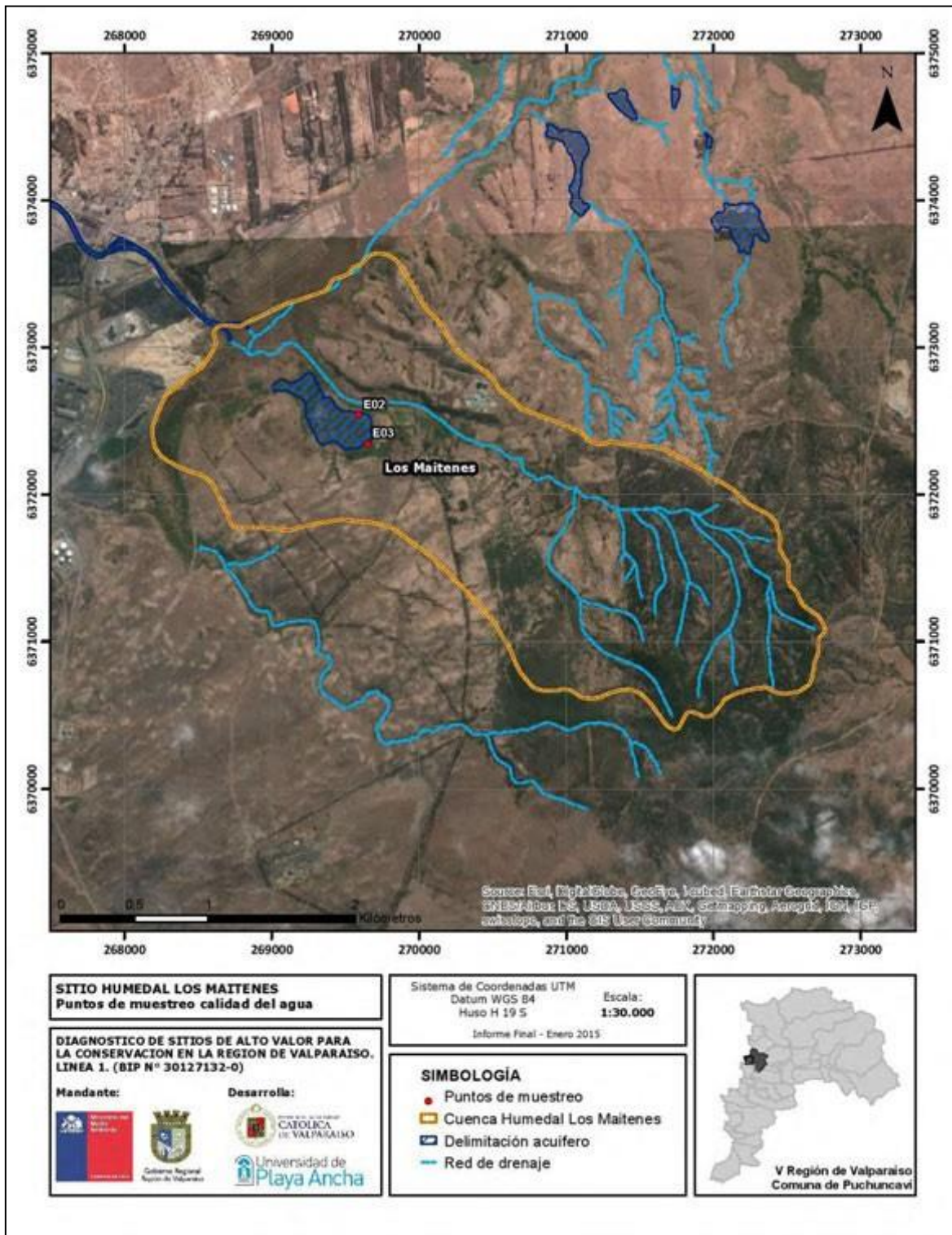


Figura 5.10: Área de estudio y estaciones de muestreo en el sector del humedal de Los Maitenes.
 Fuente: (Negrete et al., 2015).

En la tabla 5.6 se presentan las coordenadas de las estaciones de monitoreo en el humedal Los Maitenes, ocupadas durante las campañas de verano (estaciones “V”) y de otoño (estaciones “O”).

Tabla 5.6: Coordenadas de las estaciones de muestreo del humedal de Los Maitenes (Zona 19H y Datum WGS-84).
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Estación	Este	Sur
E2-V (verano)	269.675	6.372.694
E3-V (verano)	269.238	6.372.845
E2-O (otoño)	269.675	6.372.694
E3-O (otoño)	269.238	6.372.845

Debido a la inexistencia de una normativa específica como referencia para la calidad del agua en este cuerpo de agua, se utilizó como referencia la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental y la Norma Chilena 1.333.

pH

Los valores de pH mostraron un mayor rango en verano, con características levemente ácidas (6,6) a alcalinas (7,2). Los valores de pH registrados en otoño fueron mayores, al menos 1 unidad de pH, en cada estación (más alcalino). Por otro lado, se clasificaría a este cuerpo de agua en Clase 1 para los muestreos de verano y otoño, según la guía CONAMA.

Temperatura

La temperatura también exhibió mayor variabilidad en verano, donde se observaron los valores mínimo y máximo de ambas campañas. En ambas campañas se presentaron valores altos, en general, sobre los 20° C y su variación, para la campaña de verano, fue mayor a 5°C; en consecuencia, de acuerdo a los criterios de calidad para este parámetro, el humedal quedaría clasificado en Clase 3 durante el verano y Clase 1 en otoño según la Guía de CONAMA (Tabla 5.7).

Conductividad:

Los valores de conductividad mostraron el mayor rango en verano, aunque los mayores valores fueron observados en otoño. Según la guía de CONAMA (Tabla 5.7), el cuerpo de agua califica como Clase 1 en verano y Clase 3 en otoño.

Color del agua:

El color del agua en ambas campañas registró un valor de 50 o mayor (Pt-Co), lo cual indica un color de agua “turbia”, el cual, según la guía de CONAMA (Tabla 5.7), clasifica en Clase 2.

Sólidos sedimentables:

En el caso de sólidos sedimentables, sólo la estación 3 del monitoreo de verano dio un valor sobre los límites de detección del método. En este sentido, CONAMA no incluye este analito entre los criterios de calidad.

Sólidos suspendidos totales:

Para el caso de los sólidos suspendidos totales (SST), en verano se encontraron valores bajos en comparación con los resultados de otoño, los cuales fueron hasta 4 órdenes de magnitud más altos. En verano los valores estuvieron dentro de lo estipulado en la Guía de CONAMA, que los clasificaría en Clase 1; en cambio, durante el otoño los valores estuvieron fuera de rangos de la Guía de CONAMA (Tabla 5.7).

La alcalinidad presentó valores similares en ambos monitoreos, mientras que la dureza presentó valores mayores en otoño que en verano. Sin embargo, estos analitos no son considerados relevantes para las normas de calidad. En cuanto al oxígeno disuelto, éste se presentó normalmente en bajas concentraciones (<5 mg/L), con excepción de una estación en verano que sobrepasó los 9 mg/L. En general, de acuerdo con el rango observado, la guía de CONAMA clasifica el cuerpo de agua en Clase 3. Los valores de aceites y grasas, así como el de detergentes (SAAM), se determinaron sólo en la campaña de verano, dando valores entre 6,2 y 37,7 mg/L para el caso de los aceites y grasas y entre 0,2 y 0,5 mg/L para el caso de los SAAM. Según la guía de CONAMA, las aguas se clasifican como Clase 3 para los aceites y grasas, y Clase 2 para los detergentes (Tabla 5.7).

Nutrientes:

Respecto a los nutrientes, se puede decir que fueron mayores en la campaña de otoño, posiblemente, por la cantidad de excremento que se encontraba en el humedal. Para el caso del plomo, arsénico y cobre, éstos sólo se determinaron en la campaña de verano y estuvieron dentro de los niveles aceptados la guía de CONAMA, clasificando en Clase 2 para plomo y arsénico, y Clase 1 en el caso del cobre. Por otro lado, los coliformes totales y fecales aumentaron en la campaña otoño y sus valores clasifican el cuerpo de agua en la Clase 3 durante esta campaña

según la guía de CONAMA. Para el DBO₅, a pesar de subir en la campaña de otoño, en ambas campañas estuvo dentro de lo establecido por la guía de CONAMA (Tabla 5.6), que lo considera como Clase 2 para el verano, y Clase 3 para el otoño.

Se puede mencionar que los cloruros se mantuvieron relativamente estables entre los monitoreos, ya que todos sobrepasan la Clase 3 de la guía de la CONAMA. Finalmente, la turbidez sólo se determinó en la campaña de otoño, con valores moderadamente altos, aunque este parámetro no es considerado en la guía de CONAMA.

Para efectos de definir niveles objetivo a mantener o alcanzar en el contexto de un plan de manejo para el humedal de Los Maitenes, se puede observar que, en general, los rangos observados para las variables medidas en el humedal de Los Maitenes se ajustan dentro de la Clase 3, definida por CONAMA (2004) como **“Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.”** A continuación, se presenta la tabla 5.7 donde se indica la medición de cada uno de estos parámetros:

Tabla 5.7: Parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el humedal Los Maitenes y comparación con la guía de CONAMA para normas secundarias de calidad de agua.

Fuente: (Negrete et al., 2015).

Parámetros	Unidad	Verano		Otoño		Guía CONAMA		
		E 2	E 3	E 2	E 3	Clase 1	Clase 2	Clase 3
pH	pH	7,2	6,6	8,30	7,96	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Temperatura	°C	15,4	24,0	22,52	21,55			
Color	Pt-Co	>50	>50	50	50	20	100	>100
Conductividad	µS/cm	1141	595	3249	1606	750	1.500	2.250
Sólidos sedimentables	mL/L	<0,1	25	<0,5	<0,5	--	--	--
Sólidos suspendidos totales	mg/L	0,5	0,5	1797	998	30	50	80
Oxígeno disuelto	mg/L	3,3	9,2	3,43	5,31	7,5	5,5	5
Alcalinidad	mg/L CaCO ₃	400	500	409	252	--	--	--
Dureza total	mg/L CaCO ₃	200	240	501	357	--	--	--
Aceites y grasas	mg/L	6,2	37,7	N/D	N/D	5	5	10
Detergentes	mg/L	0,5	0,2	N/D	N/D	0,2	0,5	0,5
Nitrógeno orgánico total	mg/L	167,2	159,4	N/D	N/D			
Fósforo orgánico total	mg/L	1,2	1,6	N/D	N/D			
Nitrógeno total	mg/L	N/D	N/D	11,38	5,87	--	--	--
Fósforo total	mg/L	N/D	N/D	1,52	0,29	--	--	--
Nitrato	mg/L	2,53	1,37	0,20	0,04	--	--	--

Nitrito	mg/L	0,01	0,04	N/D	N/D	0,06	>0,06	>0,06
Fosfato	mg/L	1,5	<0,01	1,31	0,11	--	--	--
Cloruro	mg/L	425,4	354,5	425	301	100	150	200
Plomo	mg/L	<0,05	<0,05	N/D	N/D	0,0025	0,2	5
Arsénico	mg/L	0,019	0,043	N/D	N/D	0,05	0,1	0,1
Cobre	mg/L	<0,05	0,05	N/D	N/D	9	200	1.000
Coliformes totales	NMP/100 mL	5400	5400	>1.600.000	49.000	2.000	5.000	10.000
Coliforme sfecales	NMP/100 mL	<1,8	<1,8	79.000	4.900	1.000	2.000	5.000
DBO5	mg/L	3,3	9,2	24,7	12,2	5	10	20
Carbono orgánico total (COT)	mg/L	N/D	N/D	14,4	6,48	--	--	--
Turbidez	NTU	N/D	N/D	10,6	5,99	--	--	--

A modo resumen, el humedal Los Maitenes pertenece a la red de humedales de la zona centro sur de Chile. Este tipo de humedales se alimenta exclusivamente de las lluvias invernales. Este humedal costero fue formado por el desagüe de una cuenca de drenaje sobre una llanura litoral, donde, mediante fenómenos de subsidencia, se formó un vaso de acumulación de aguas. Se realizaron dos campañas de muestreo y mediciones *in situ*, entre el 8 y 14 de enero de 2014 y el 15 de mayo de 2014. Los rangos observados para las variables medidas en el humedal de Los Maitenes se ajustan dentro de la Clase 3, definida por CONAMA (2004) como “*Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.*” Se observa que el humedal Los Maitenes cumple con los requisitos establecidos para sostener la vida acuática, según la Norma Chilena Oficial NCh 1.333, aunque la matriz acuática exhibe condiciones altamente variables y en el límite de los criterios establecidos como adecuados. Sin embargo, es importante señalar la gran variabilidad espacial, asociada a la complejidad natural de este sistema (Negrete et al., 2015).

5.1.7 Características ecológicas

5.1.7.1 Fauna

Metodología de muestreo (Negrete et al.,2015):

Por cada grupo faunístico se emplearon diversas técnicas de muestreo para el registro e identificación de las especies, las cuales se detallan a continuación.

Para el catastro de avifauna se realizaron recorridos *ad libitum* y puntos fijos, así como los trayectos hacia, entre y desde los transectos de trampas para micromamíferos del Sitio. Se utilizaron binoculares y telescopio (scope) como materiales de trabajo, ayudado del registro fotográfico *in situ* para la posterior identificación en gabinete.

Se utilizó playback (reproducción de vocalizaciones) como herramienta adicional para el avistamiento y/o escucha de especies difíciles de observar debido a los hábitos de conducta, en los cuales utilizan la flora y vegetación como refugio.

Para la captura e identificación de mamíferos se instalaron trampas tipo Sherman, las cuales son cajas de aluminio con puertas en ambos extremos, una de las cuales, cuando la trampa esta armada permanece cerrada y la otra se cierra por medio de una placa en el piso de ella, que se activa cuando el animal la pisa, permitiendo que la puerta se cierre rápidamente. (Chavez & Cerda,2012). Las unidades de muestreo estuvieron compuestas de 10 trampas cada una y se dispusieron líneas de 100 metros aproximadamente. Todas las unidades de muestreo fueron georreferenciadas. Si bien la longitud definida en gabinete para cada línea fue de 100 metros, las condiciones propias del terreno (pendiente, cobertura vegetal, etc.) determinaron cierta variación en ese número según el sitio de trabajo.

Como cebo se utilizó avena machacada y extracto de vainilla, de acuerdo a las recomendaciones de Muñoz-Pedrerros & Yáñez (2009), además se incorporaron trozos de manzana. Se introdujo guaipe en cada trampa para que los animales capturados se protegieran del frío y se ubicaron en un lugar protegido del sol, para resguardar la integridad de los individuos. Para la manipulación de los animales se utilizaron guantes y mascarillas, como medidas de seguridad. Los ejemplares capturados se identificaron a nivel de especie y sexo, para luego ser fotografiados y, posteriormente, liberados en el mismo sector donde fueron capturados. Como medida de seguridad, tanto para los profesionales como para los animales, todas las trampas que registraron evidencias de ingreso de individuos, con o sin captura, fueron desinfectadas,

lavadas y enjuagadas para posteriormente instalarlas nuevamente.

Para la identificación de mamíferos de mayor tamaño, se instalaron trampas cámara Bushnell HD, en la modalidad de toma de fotografías. Esta cámara posee un detector de movimiento, disparando fotografías cada vez que los detecta. El equipo utilizado posee un flash infrarrojo, el cual no incomoda a los individuos que son fotografiados. Como cebo se utilizó jurel, avena y restos de fruta. Se instalaron 30 trampas en cuatro transectos durante cuatro noches. Por lo tanto, el esfuerzo de muestreo en este sector fue de 120 trampas-noche. Totalizando entre todas las campañas un esfuerzo de captura de 530 trampas-noche.

En el caso de la herpetofauna, durante los trabajos de terreno se llevaron a cabo recorridos *ad libitum* y puntos fijos donde se inspeccionaron diversos hábitats que regularmente son utilizados por reptiles y anfibios. Los recorridos se realizaron a paso lento (1 km/h), bordeando zonas húmedas, bajo ramas, troncos y matorrales. Se utilizó la fotografía como medio de identificación y registro de los ejemplares observados.

La información en extenso de la ubicación de los puntos de muestreo se presenta en cartografías temáticas. Las técnicas de muestreo por sitio se detallan a continuación (Tabla 5.8).

Tabla 5.8: Técnicas de muestreo para el levantamiento de la línea de base fauna del Sitio Humedal Los Maitenes.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Sitio	Técnica de muestreo							
	Censo	Puntos fijos	Transectos	Captura	Trampas cámara	Play back	Identificación de huellas	Fecas y egagrópilas
Los Maitenes		x	x	x	x	x	x	x

Especies de fauna registradas para el Sitio humedal de Los Maitenes

Durante las campañas de terreno en este Sitio se catastró un total de 69 especies de fauna, correspondientes a tres especies de reptiles, dos de anfibios, nueve de mamíferos y 55 especies de aves. El área general de trabajo para el levantamiento de información sobre las especies de fauna presentes en el humedal Los Maitenes-Campiche y áreas adyacentes se presenta en la Figura 5.11.

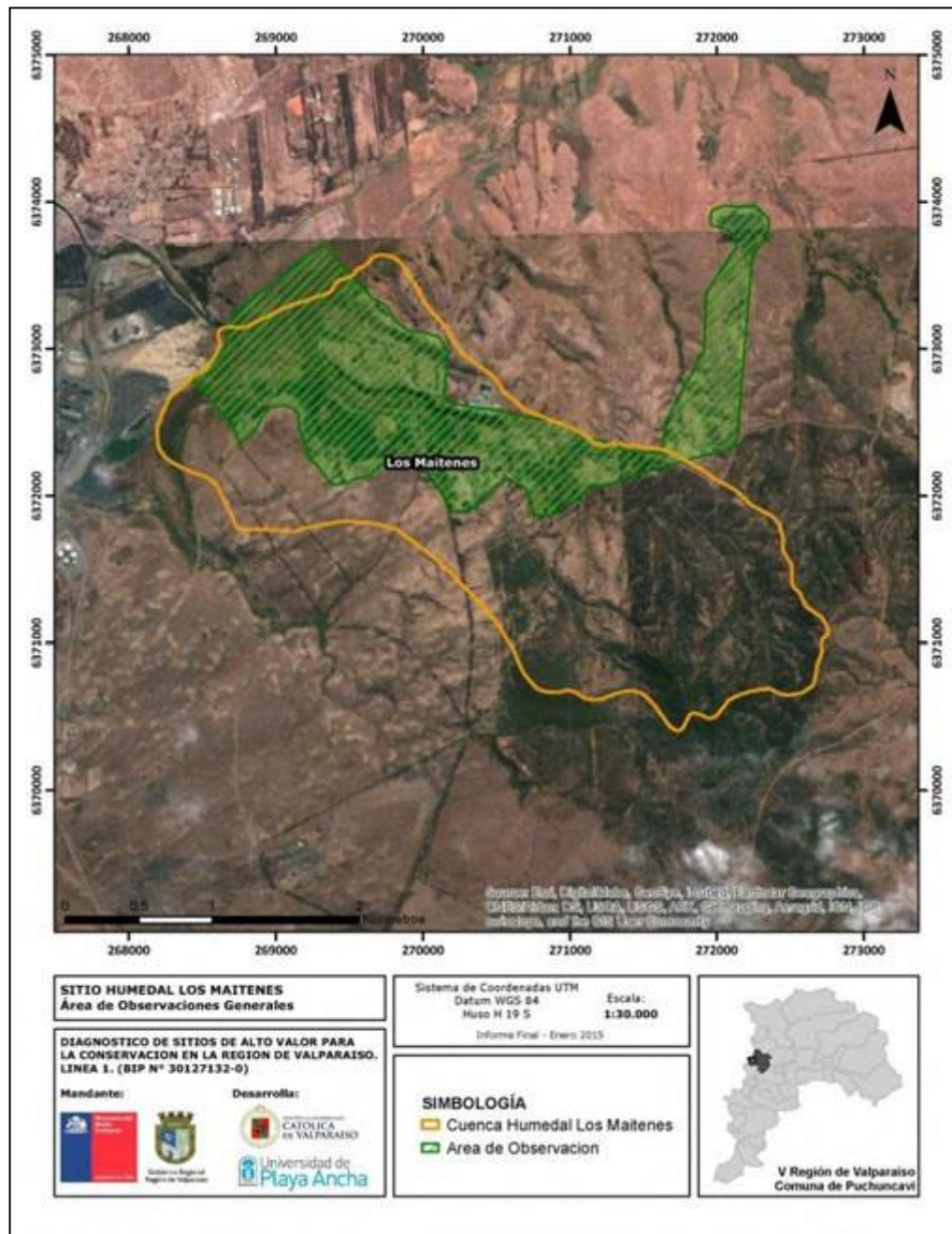


Figura 5.11: Área general de observación directa y captura de la fauna presente en el Humedal Los Maitenes-Campiche.

Fuente: (Negrete et al., 2015).

Origen y categorías de conservación por grupo faunístico.

Del total de 68 especies registradas directa e indirectamente para el sitio humedal Los Maitenes, el 19% (10) se encuentran en alguna categoría de conservación y el 9% (6) corresponden a especies endémicas.

En el Sitio humedal de Los Maitenes, domina la avifauna nativa con 36 especies representando

cerca del 89% del total, sólo tres especies son endémicas (8%): *Nothoprocta perdicaria* (perdiz chilena), *Scytalopus fuscus* (churrin del norte) y *Mimus thenca* (tenca); una especie migratoria: *Numenius phaeopus* (zarapito); y una introducida, Codorniz (*Callipepla californica*). La becaina se encuentra en categoría Vulnerable tanto para la Ley de Caza (2012) como para el Reglamento de Clasificación de Especies (2013) como se evidencia en la tabla 5.9.

Tabla 5.9: Especies en categoría de conservación para el Sitio humedal de Los Maitenes.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Especie	Familia	Categoría de Conservación	
		RCE	Ley de Caza
<i>Gallinago paraguaiiae magellanica</i>	Scolopacidae	VU	V

RCE: VU: Vulnerable. Ley de caza: V: Vulnerable.

Con respecto a las especies de mamíferos catastrados para el Sitio y que están en categoría de conservación (Tabla 5.10) se puede encontrar los que se listan a continuación: en Peligro de Extinción, *Spalacopus cyanus* (cururo); catalogado como Vulnerable a *Myocastor coypus* (coipo); en categoría de Preocupación Menor para el RCE podemos encontrar a *Lycalopex (Pseudalopex) griseus* (zorro chilla) y *Abrothrix longipilis* (ratón lanudo común).

Tabla 5.10: Mamíferos en categoría de conservación del Sitio Humedal Los Maitenes.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Especie	Familia	Categoría de Conservación	
		RCE	Ley de Caza
<i>Spalacopus cyanus</i>	Octodontidae	EN	P
<i>Myocastor coypus</i>	Myocastoridae	VU	V
<i>Lycalopex (Pseudalopex) griseus</i>	Canidae	LC	I
<i>Abrothrix longipilis</i>	Cricetidae	LC	I

RCE: EN: En peligro de extinción, VU: Vulnerable, IC: Insuficientemente conocido, R: Rara y LC: Preocupación menor. Ley de caza: P: en Peligro de Extinción, V: Vulnerable, R: Rara, I: escasamente o Inadecuadamente Conocida y F: Fuera de Peligro.

En este Sitio, todos los reptiles y anfibios se encuentran en alguna categoría de conservación (Tabla 5.11). *Liolaemus zapallarensis* (lagarto de Zapallar) y *Rhinella arunco* (sapo de rulo) están considerados como Vulnerables tanto para la Ley de Caza como para el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE). *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata) y *Liolaemus chilensis* (lagarto chileno) ambas catalogadas como preocupación menor según el RCE, pero en estado Vulnerable e Inadecuadamente conocida, respectivamente, según la Ley

de Caza. Finalmente, *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) la cual figura como Casi Amenazada según el RCE y Vulnerable según la Ley de Caza.

Tabla 5.11: Herpetofauna en categoría de conservación en el Sitio humedal de Los Maitenes.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Especie	Familia	Categoría de Conservación	
		RCE	Ley de Caza
<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Liolaemidae	VU	V
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Liolaemidae	LC	V
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Liolaemidae	LC	I
<i>Pleurodema thaul</i>	Leiuperidae	NT	V
<i>Rhinella arunco</i>	Bufoidea	VU	V

RCE: EN: En peligro de extinción, VU: Vulnerable, IC: Insuficientemente conocido, R: Rara y LC: Preocupación menor. **Ley de caza:** P: en Peligro de Extinción, V: Vulnerable, R: Rara, I: escasamente o Inadecuadamente Conocida y F: Fuera de Peligro. (Fuente: Elaboración propia).

Catastro *in situ* y clasificación de especies registradas para el humedal Los Maitenes

A continuación, en las Tablas 5.12, 5.13 y 5.14 se muestran las especies de aves, mamíferos y reptiles respectivamente, registradas para el humedal de Los Maitenes, indicando el origen de las especies, estado de conservación, su rol ecosistémico, si presentan cuotas de caza o si corresponden a especies dañinas o perjudiciales.

Tabla 5.12: Especies de aves registradas in situ en el Sitio de Alto Valor Humedal Los Maitenes, ordenadas taxonómicamente e indicando su origen de acuerdo a Remsen (2014) y criterios de clasificación según los Artículos 3°, 5° y 6° Ley Caza.

Fuente: (Negrete et al., 2015).

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Campañas de terreno						Criterios de clasificación Artículos 3°, 5° y 6° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen (SACC)
				Verano		Otoño		Invierno		B	S	E			
				06-03-14	01-05-14	06-06-14	23-06-14	04-07-14	13-01-15						
ORDEN TINAMIFORMES: FAMILIA TINAMIDAE															
1	3	Perdiz chilena	<i>Nothoprocta perdicaria</i>				x	x						CC	X (e)
ORDEN ANSERIFORMES: FAMILIA ANATIDAE															
2	23	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>						x					CC	X
3	24	Pato jergon chico	<i>Anas flavirostris</i>			x	x	x	x					CC	X
4	25	Pato jergon grande	<i>Anas georgica</i>				x	x	x					CC	X
5	30	Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>						x					CC	X
6	36	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>						x		S				X
ORDEN GALLIFORMES: FAMILIA ODONTOPHORIDAE															
7	37	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>		x		x	x						CC	IN
ORDEN PODICIPEDIFORMES: FAMILIA PODICIPEDIDAE															
8	38	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>						x			E			X
ORDEN PELECANIFORMES: FAMILIA ARDEIDAE															
9	130	Garza grande	<i>Ardea alba</i>	x		x	x			B					X
10	133	Garza chica	<i>Egretta thula</i>	x			x	x	x	B					X
11	128	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>		x	x		x		B					X
ORDEN CATHARTIFORMES: FAMILIA CATHARTIDAE															
12	141	Jote de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	x	x	x	x	x	x	B					X

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Campañas de terreno						Criterios de clasificación Artículos 3°, 5° y 6° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen (SACC)	
				Verano	Otoño		Invierno		Verano	B	S	E				
				06-03-14	01-05-14	06-06-14	23-06-14	04-07-14	13-01-15							
13	140	Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	x			x		x		B				D	X
ORDEN ACCIPITRIFORMES: FAMILIA ACCIPITRIDAE																
14	148	Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>	x	x		x				B		E			X
15	149	Aguilucho	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	x	x	x					B		E			X
ORDEN GRUIFORMES: FAMILIA RALLIDAE																
16	157	Pidén	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>						x		B					X
17	159	Taguita	<i>Gallinula (Porphyriceps) melanops</i>	x					x			S				X
18	161	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>	x					x					CC		X
19	162	Tagua de frente roja	<i>Fulica rufifrons</i>	x					x			S				X
ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA CHARADRIIDAE																
20	170	Queltehue	<i>Vanellus chilensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	B		E			X
ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA RECURVIROSTRIDAE																
21	184	Perrito	<i>Himantopus mexicanus melanurus</i>				x	x			B					X
ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA SCOLOPACIDAE																
22	191	Zarapito	<i>Numenius phaeopus hudsonicus</i>				x	x			B					NB

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Campañas de terreno						Criterios de clasificación Artículos 3°, 5° y 6° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen (SACC)	
				Verano		Otoño		Invierno		Verano	B	S				E
				06-03-14	01-05-14	06-06-14	23-06-14	04-07-14	13-01-15							
23	208	Becacina	<i>Gallinago paraguaiiae magellanica</i>		x	x	x		x	B			V		X	
ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA LARIDAE																
24	241	Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	x		x	x	x	x				E		X	
ORDEN COLUMBIFORMES: FAMILIA COLUMBIDAE																
25	263	Tortolita cuyana	<i>Columbina picui</i>		x		x	x					E		X	
26	272	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	x	x	x	x							CC	X	
ORDEN APODIFORMES: FAMILIA TROCHILIDAE																
27	289	Picaflor chico	<i>Sephanoides sephanoides</i>	x	x	x	x	x		B			E		X	
ORDEN FALCONIFORMES: FAMILIA FALCONIDAE																
28	308	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	x	x	x	x	x	x	B			E		X	
29	309	Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	x						B			E		X	
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA RHINOCRYPTIDAE																
30	325	Churrín del norte	<i>Scytalopus fuscus</i>		x	x	x			B					X (e)	
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA FURNARIIDAE																
31	338	Trabajador	<i>Phleocryptes melanops</i>	x	x				x	B					X	
32	343	Churrete acanelado	<i>Cinclodes fuscus</i>			x	x			B					X	
33	353	Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	x						B					X	
34	360	Canastero	<i>Pseudasthenes humicola</i>						x	B					X	

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Campañas de terreno						Criterios de clasificación Artículos 3°, 5° y 6° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen (SACC)
				Verano		Otoño		Invierno		B	S	E			
				06-03-14	01-05-14	06-06-14	23-06-14	04-07-14	13-01-15						
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TYRANNIDAE															
35	361	Fío-fío	<i>Elaenia albiceps</i>						x	B	E				X
36	364	Cachudito	<i>Anairetes parulus</i>		x	x	x	x		B	E				X
37	367	Siete colores	<i>Tachuris rubrigastra</i>						x	B	E				X
38	372	Colegial	<i>Lessonia rufa</i>	x			x	x	x	B	E				X
39	375	Run-run	<i>Hymenops perspicillatus</i>	x					x	B	E				X
40	390	Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	x	x			x		B	E				X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA COTINGIDAE															
41	404	Rara	<i>Phytotoma rara</i>						x		S	E			X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA HIRUNDINIDAE															
42	406	Golondrina de dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>						x	B	E				X
43	413	Golondrina chilena	<i>Tachycineta meyeni</i>	x	x	x	x	x		B	E				X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TROGLODYTIDAE															
44	417	Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	x	x	x	x		x	B	E				X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TURDIDAE															
45	421	Zorzal	<i>Turdus falcklandii</i>	x	x	x	x	x						CC	X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA MIMIDAE															
46	424	Tenca	<i>Mimus thenca</i>	x	x	x	x	x		B					X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA MOTACILLIDAE															

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Campañas de terreno						Criterios de clasificación Artículos 3°, 5° y 6° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen (SACC)	
				Verano		Otoño		Invierno		B	S	E				
				06-03-14	01-05-14	06-06-14	23-06-14	04-07-14	13-01-15							
47	428	Bailarín chico (Cachirla común)	<i>Anthus correndera</i>	x		x	x			x	B		E			X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA EMBERIZIDAE																
48	460	Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	B					X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA THRAUPIDAE																
49	438	Yal	<i>Phrygilus fruticeti</i>					x							CC	X
50	445	Diuca	<i>Diuca diuca</i>	x	x	x	x	x	x	x					CC	X
51	449	Chirihue	<i>Sicalis lutea</i>	x											CC	X
ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA ICTERIDAE																
52	470	Tordo	<i>Curaeus curaeus</i>	x	x	x	x	x	x	x					CC	X
53	471	Trile	<i>Agelasticus thilius</i>	x	x	x				x	B					X
54	474	Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>							x					CC	
55	478	Loica	<i>Sturnella loyca</i>	x	x	x	x	x	x	x			E			X

SACC: Comité de Clasificación de América del Sur. Ley de caza (Art. 3°): P: en Peligro de Extinción, V: Vulnerable, R: Rara, I: escasamente o Inadecuadamente Conocida y F: Fuera de Peligro. B: especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria. / S: especie catalogada con densidades poblacionales reducidas. / E: especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales. / CC: Especie con cuota de caza (Art. 5°). / D: Especie perjudicial o dañina (Art. 6°). Clasificación SACC según origen: X(e): Endémica / NB: no se reproduce en territorio nacional / IN: Introducida.

Tabla 5.13: Especies de mamíferos registradas in situ en el Sitio de Alto Valor Humedal Los Maitenes, indicando su origen de acuerdo de Iriarte (2008) y criterios de protección de los Artículos 3°, 5° y 6° de la Ley de Caza.

Fuente: (Negrete et al., 2015).

#	Nombre común	Nombre científico	Campañías de terreno Los Maitenes:					Origen	Criterios de clasificación Artículo 3°, 5° y 6° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas		
			Mamíferos						B	S	E				
			Otoño	Invierno										Verano	
04-04-14	05-09-14	06-09-14	07-09-14	08-09-14	09-09-14	13-01-14									
ORDEN CARNIVORA: FAMILIA CANIDAE															
1	Zorro gris o chilla	<i>Lycalopex (Pseudalopex) griseus</i>		x	x	x			N			E	I		
ORDEN RODENTIA: FAMILIA MYOCASTORIDAE															
2	Coipo	<i>Myocastor coypus</i>			x				N		S		V		
ORDEN RODENTIA: FAMILIA OCTODONTIDAE			x	x		x	x	x							
3	Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>							x	E				P	
ORDEN RODENTIA: FAMILIA CRICETIDAE															
4	Ratón lanudo común	<i>Abrothrix longipilis</i>					x		N					I	
5	Ratón oliváceo	<i>Abrothrix olivaceus</i>			x	x	x	x	N						CC
6	Ratón colilargo	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>			x				N						CC
ORDEN RODENTIA: FAMILIA MURIDAE															
7	Rata negra	<i>Rattus rattus</i>					x		I						D
ORDEN LAGOMORPHA: FAMILIA LEPORIDAE															
8	Conejo europeo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	x		x	x	x		I						D
9	Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>							x	I					D

Ley de caza (Art. 3°): P: en Peligro de Extinción, V: Vulnerable, R: Rara, I: escasamente o Inadecuadamente Conocida y F: Fuera de Peligro. B: especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria / S: especie catalogada con densidades poblacionales reducidas / E: especie catalogada como beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales / CC: Especie con cuota de caza (Art. 5°) / D: Especie perjudicial o dañina (Art. 6°).

Tabla 5.14: Herpetofauna registrada in situ en el Sitio de Alto Valor Humedal Los Maitenes, ordenadas taxonómicamente según Vidal et al. (2013) y clasificadas de acuerdo al origen según Garín & Hussein (2013) y criterios de protección del Artículo 3° de la Ley de caza.

Fuente: (Negrete et al., 2015).

#	Nombre común	Nombre científico	Campañas de terreno Los Maitenes								Origen	Criterios de protección Artículo 3° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile
			Verano		Otoño		Invierno		Verano			B	S	E	
			06-03-14	08-03-14	01-05-14	06-06-14	23-06-14	12-09-14	10-01-15	13-01-15					
CLASE AMPHIBIA															
ORDEN ANURA: FAMILIA LEIUPERIDAE															
1	Sapito de cuatro ojos	<i>Pleurodema thaul</i>				x	x				N		E	V	
ORDEN ANURA: FAMILIA BUFONIDAE															
2	Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>						x	x		E	B	E	V	
CLASE REPTILIA															
ORDEN SQUAMATA: FAMILIA LIOLAEMIDAE															
3	Lagarto chileno	<i>Liolaemus chilensis</i>		x		x				x	N	B	E	I	
4	Lagarto de zapallar	<i>Liolaemus zapallarensis</i>	x		x						E		S E	V	
5	Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	x	x		x	x			x	E		S E	V	

Ley de caza (Art. 3°): P: en Peligro de Extinción, V: Vulnerable, R: Rara, I: escasamente o Inadecuadamente Conocida y F: Fuera de Peligro. B: especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria / S: especie catalogada con densidades poblacionales reducidas / E: especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales / CC: Especie con cuota de caza (Art. 5°) / D: Especie perjudicial o dañina (Art. 6°).

5.1.7.2 Flora

Se trabajó con 13 relevamientos fitosociológicos en el sitio Humedal Los Maitenes, siguiendo la metodología fitosociológica de la escuela de Zürich-Montpellier y recolecciones al azar. La flora vascular está formada por 115 especies, donde nativas y adventicias comparten el mismo porcentaje (36%) y las endémicas están representadas con un 24% como se puede ver en el origen fitogeográfico del humedal representado en la Figura 5.12. En el espectro florístico del sitio como se puede interpretar en la Figura 5.13, dominan los terófitos (hierbas anuales), seguidos por hemicriptófitos (hierbas perennes). La especie más importante es la hierba adventicia *Galega officinalis* (galega), dada su amplia cobertura y frecuencia en todo el humedal, distribuyéndose en prácticamente todas las comunidades vegetales del sitio los Maitenes, excepto al interior del bosque esclerófilo (comunidad *Lithraea caustica* - *Peumus boldus*) y en los ambientes xéricos de los lomajes (comunidad Terófitos Ruderales). El sitio alberga cuatro especies en la categoría de conservación (Tabla 5.15) Preocupación Menor, estas son: *Adiantum thalictroides* var. *hirsutum* (helecho palito negro), *Alstroemeria pulchra* (mariposa del campo), *Conanthera campanulata* (flor de la viuda) y *Puya chilensis* (chagual).

La tabla de vegetación ordenada para el sitio humedal Los Maitenes muestra la presencia de seis comunidades vegetales: Comunidad *Lithraea caustica* - *Peumus boldus* (Litre – Boldo), Comunidad *Eryngium paniculatum* – *Puya chilensis*, Comunidad *Terófitos Ruderales*, Comunidad *Sarcocornia neei*, Comunidad *Schoenoplectus californicus* o Pantano de Totorá y Comunidad Subnitrófila.

En el sitio Humedal Los Maitenes se destaca la presencia de fragmentos de bosque esclerófilo que albergan especies endémicas de los bosques de Chile central: *Cryptocarya alba* (peumo), *Peumus boldus* (boldo), *Schinus latifolius* (molle), entre otros. Paralelamente las praderas de los lomajes albergan una serie de geófitos autóctonos de Chile central: *Pasithea caerulea* (azulillo), *Conanthera campanulata* (flor de la viuda) catalogada en Preocupación menor, *Phycella cyrtanthoides* (añañuca), *Tecophilaea violiflora* (violeta de hojas largas) y *Tristagma bivalve* (lágrimas de la virgen). Las cuatro últimas especies son endémicas de Chile central y más aún, *Conanthera*, *Phycella* y *Tecophilaea* son géneros endémicos de Chile mediterráneo. Finalmente, y a pesar del alto nivel de intervención antrópica del sitio, aún están presentes algunos helechos propios de los bosques originales, como *Thelypteris argentina*, *Adiantum thalictroides* (helecho palito negro) y *Adiantum excisum* (helecho palito negro). Cabe destacar

que el catálogo florístico del Sitio Humedal Los Maitenes-Campiche se encuentra representado en la Tabla 5.16.

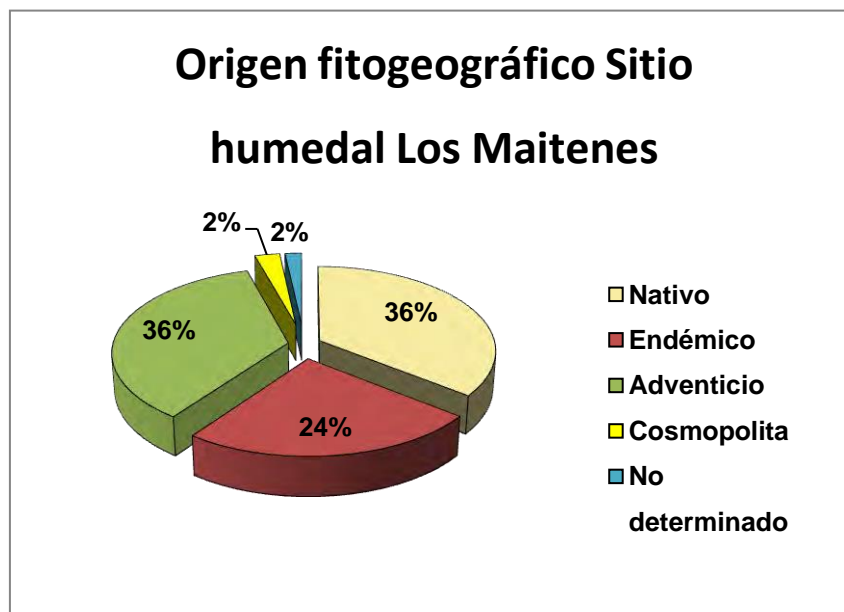


Figura 5.12: Origen fitogeográfico de la flora presente en el Sitio humedal los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

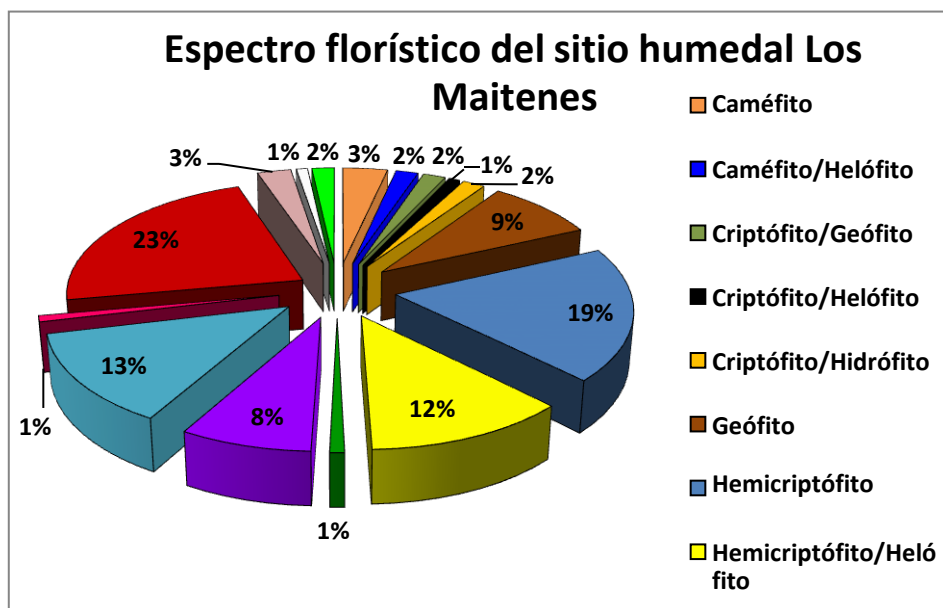


Figura 5.13: Espectro florístico del sitio humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Tabla 5.15: Especies en categorías de conservación de la flora del humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Especie	Familia	Estado de Conservación
<i>Adiantum thalictroides</i> var. <i>hirsutum</i>	Adiantaceae	Preocupación Menor
<i>Alstroemeria pulchra</i>	Alstroemeriaceae	Preocupación Menor
<i>Conanthera campanulata</i>	Tecophilaeaceae	Preocupación Menor
<i>Puya chilensis</i>	Bromeliaceae	Preocupación Menor

Tabla 5.16: Catálogo Florístico Sitio humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
Pteridophyta					
<i>Adiantum thalictroides</i> Willd. ex Schldtl. var. <i>hirsutum</i> (Hook. & Grev.) de la Sota	Polypodiales	Pteridaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Adiantum excisum</i> Kunze	Polypodiales	Pteridaceae	Endémico	Hierba	Hemicriptófito
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Salviniales	Azollaceae	Nativo	Hierba	Terófito/Hidrófito
<i>Cheilanthes hypoleuca</i> (Kunze) Mett.	Polypodiales	Pteridaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Equisetales	Equisetaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Thelypteris argentina</i> (Hieron.) Abbiatti	Polypodiales	Thelypteridaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
Magnoliophyta-Magnoliopsida					
Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Fabales	Fabaceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Anthemis cotula</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	Apiales	Apiaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Astragalus</i>	Fabales	Fabaceae	Endémico	Hierba	Terófito

<i>berterianus</i> (Moris) Reiche					
<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers. ssp. <i>linearis</i>	Asterales	Asteraceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Baccharis pingraea</i> DC. var. <i>pingraea</i>	Asterales	Asteraceae	Nativo	Subarbusto	Nanofanerófito
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Asterales	Asteraceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Baccharis vernalis</i> F.H. Hellwig	Asterales	Asteraceae	Endémico	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Calceolaria integrifolia</i> L.	Lamiales	Calceolariaceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
<i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N.E. Br.	Caryophyllales	Aizoaceae	Nativo	Hierba	Caméfito
<i>Centaurea melitensis</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	Solanales	Solanaceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Chenopodium murale</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Chenopodium album</i> L.	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav. ssp. <i>striata</i>	Vitales	Vitaceae	Nativo	Enredadera	Fanerófito trepador
<i>Conium maculatum</i> L.	Apiales	Apiaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Solanales	Convolvulaceae	Adventicio	Enredadera	Geófito
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	Laurales	Lauraceae	Endémico	Arbol	Mesofanerófito
<i>Cuscuta chilensis</i> Ker Gawl.	Solanales	Convolvulaceae	Nativo	Parásita	Terófito
<i>Cynara cardunculus</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Geraniales	Geraniaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Geraniales	Geraniaceae	Adventicio	Hierba	Terófito

<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex F. Delaroché	Apiales	Apiaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Escallonia pulverulenta</i> (Ruiz & Pav.) Pers. var. <i>pulverulenta</i>	Escalloniales	Escalloniaceae	Endémico	arbol	Microfanerófito
<i>Eschscholzia californica</i> Cham.	Ranunculales	Papaveraceae	Adventicio	Hierba	Microfanerófito
<i>Eupatorium glechonophyllum</i> Less.	Asterales	Asteraceae	Endémico	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Eupatorium salvium</i> Colla	Asterales	Asteraceae	Endémico	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Frankenia salina</i> (Molina) I.M. Johnst.	Caryophyllales	Frankeniaceae	Nativo	Subarbusto	Caméfito
<i>Fuchsia lycioides</i> Andrews	Myrtales	Onagraceae	Endémico	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Galega officinalis</i> L.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
<i>Gamochaeta stachydifolia</i> (Lam.) Cabrera	Asterales	Asteraceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Gochnatia foliolosa</i> (D. Don) D. Don ex Hook. & Arn.	Asterales	Asteraceae	Endémico	Arbusto	Microfanerófito
<i>Gunnera tinctoria</i> (Molina) Mirb. var. <i>tinctoria</i>	Gunnerales	Gunneraceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Heliotropium curassavicum</i> L. var. <i>curassavicum</i>	Boraginales	Boraginaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	Brassicales	Brassicaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Hydrocotyle modesta</i> Cham. & Schltld.	Apiales	Apiaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	Apiales	Apiaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Hypochaeris spathulata</i> (J. Remy) Reiche	Asterales	Asteraceae	Endémico	Hierba	Hemicriptófito

<i>Lemna gibba</i> L.	Alismatales	Lemnaceae	Cosmopolita	Hierba	Criptófito/Hidrófito
<i>Lithraea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn.	Sapindales	Anacardiaceae	Endémico	Arbol	Microfanerófito
<i>Loasa</i> sp.	Cornales	Loasaceae	S.I.	S.I.	S.I.
<i>Loasa tricolor</i> Ker Gawl.	Cornales	Loasaceae	Nativo	Hierba	Terófito
<i>Lobelia excelsa</i> Bonpl.	Asterales	Campanulaceae	Endémico	Arbusto	Microfanerófito
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven ssp. <i>montevidensis</i> (Spreng.) P.H. Raven	Myrtales	Onagraceae	Nativo	Hierba	Criptófito/Hidrófito
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero var. <i>chilense</i>	Solanales	Solanaceae	Nativo	arbusto	Nanofanerófito
<i>Maytenus boaria</i> Molina	Celastrales	Celastraceae	Nativo	Arbol	Microfanerófito
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Melilotus albus</i> Desr.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Mentha aquatica</i> L.	Lamiales	Lamiaceae	Adventicio	Hierba	Caméfito/Helófito
<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	Lamiales	Phrymaceae	Nativo	Hierba	Terófito/Helófito
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst. var. <i>hastulata</i>	Caryophyllales	Polygonaceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Oenothera acaulis</i> Cav.	Myrtales	Onagraceae	Endémico	Hierba	Hemicriptófito

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
<i>Oenothera stricta</i> Ledeb. ex Link	Myrtales	Onagraceae	Nativo	Hierba	Terófito
<i>Peumus boldus</i> Molina	Laurales	Monimiaceae	Endémico	arbol	Microfanerófito
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene var. <i>minor</i> (Gillies & Hook. ex Hook.) N. O'Leary & P. Peralta	Lamiales	Verbenaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Plantago</i>	Lamiales	Plantaginaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito

<i>lanceolata</i> L.					
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Terófito/Helófito
<i>Pseudognaphalium viravira</i> (Molina) Anderb.	Asterales	Asteraceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Ranunculales	Ranunculaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Raphanus sativus</i> L.	Brassicales	Brassicaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	Rosales	Rhamnaceae	Endémico	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Ribes punctatum</i> Ruiz & Pav.	Saxifragales	Grossulariaceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosales	Rosaceae	Adventicio	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Rumex acetosella</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Criptófito/Geófito
<i>Rumex crispus</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Rumex cuneifolius</i> Campd.	Caryophyllales	Polygonaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Rumex pulcher</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Sarcocornia neei</i> (Lag.) M.A. Alonso & M.B. Crespo	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Nativo	Subarbusto	Caméfito/Helófito
<i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl.	Sapindales	Anacardiaceae	Endémico	Árbol	Microfanerófito
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Sapindales	Anacardiaceae	Nativo	Arbol	Microfanerófito
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanales	Solanaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Solanum pinnatum</i> Cav.	Solanales	Solanaceae	Endémico	Hierba	Criptófito/Geófito
<i>Sphaeralcea obtusiloba</i> (Hook.) G. Don	Malvales	Malvaceae	Endemico	subarbusto	Caméfito
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	Lamiales	Scrophulariaceae	Adventicio	Hierba	Terófito

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
<i>Verbena bonariensis</i> L. var. <i>bonariensis</i>	Lamiales	Verbenaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Lamiales	Plantaginaceae	Adventicio	Hierba	Terófito/Helófito
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Asterales	Asteraceae	Nativo	Hierba	Terófito
Magnoliophyta-Liliopsida					
Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
<i>Aira caryophylla</i> L.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Alstroemeria pulchra</i> Sims	Liliales	Alstroemeriaceae	Endémico	Hierba	Geófito
<i>Bromus</i> sp.	Poales	Poaceae	S.I.	Hierba	S.I.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>dactylon</i>	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Conanthera campanulata</i> Lindl.	Asparagales	Tecophilaeaceae	Endémico	Hierba	Geófito
<i>Dioscorea saxatilis</i> Poepp.	Dioscoreales	Dioscoreaceae	Endémico	Enredadera	Geófito
<i>Dioscorea humifusa</i> Poepp.	Dioscoreales	Dioscoreaceae	Endémico	Enredadera	Geófito
<i>Gutierrezia resinosa</i> (Hook. & Arn.) S.F. Blake	Asterales	Asteraceae	Endémico	Arbusto	Microfanerófito
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Hordeum marinum</i> Huds. ssp. <i>marinum</i>	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Juncus balticus</i> Willd. ssp. <i>mexicanus</i> (Willd. exRoem. & Schult.) Kirschner	Poales	Juncaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Lolium perenne</i> L.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Nassella chilensis</i> (Trin.) E. Desv.	Poales	Poaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Pasithea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Asparagales	Hemerocallidaceae	Nativo	Hierba	Geófito
<i>Phycella cyrtanthoides</i>	Asparagales	Amaryllidaceae	Endémico	Hierba	Geófito

(Sims) Lindl.					
---------------	--	--	--	--	--

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de vida
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Puya chilensis</i> Molina	Poales	Bromeliaceae	Endémico	Hierba	Caméfito
<i>Rhodophiala advena</i> (Ker Gawl.) Traub	Asparagales	Amaryllidaceae	Endémico	Hierba	Geófito
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják var. <i>californicus</i>	Poales	Cyperaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla	Poales	Cyperaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Schoenoplectus pungens</i> (Vahl) Palla var. <i>pungens</i>	Poales	Cyperaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Tecophilaea violiflora</i> Bertero ex Colla	Asparagales	Tecophilaeaceae	Endémico	Hierba	Geófito
<i>Typha angustifolia</i> L.	Poales	Typhaceae	Cosmopolita	Hierba	Criptófito/Helófito
<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	Alismatales	Juncaginaceae	Cosmopolita	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Tristagma bivalve</i> (Hook. ex Lindl.) Traub	Asparagales	Alliaceae	Endémico	Hierba	Geófito
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito

S.I.= Sin información

5.1.8 Servicios ecosistémicos

Los humedales prestan diversos servicios a la población humana, tales como abastecimiento de agua, saneamiento ambiental, control de inundaciones y fuente de alimentos, brindan recursos forestales, recursos de vida silvestres, pesquerías, recursos forrajeros para alimentar animales y facilidades para desarrollar algunas actividades agrícolas. Por otra parte, los humedales controlan la erosión, retienen sedimentos y nutrientes y estabilizan el clima, además de servir como medio de transporte, recreación, ecoturismo y vida silvestre. Estos servicios ecosistémicos son, sin embargo, posibles sólo en la medida en que los procesos y relaciones de los componentes de este ecosistema y los flujos de materia y energía no sean comprometidos por la intervención antrópica de estos ecosistemas acuático-terrestres, fundamentales para la biodiversidad, al punto de deteriorar

la matriz ambiental, eliminar algunos de sus componentes o generar perturbaciones al introducir elementos exóticos (Negrete et al., 2015). En la tabla 5.17 se pueden identificar a grandes rasgos los servicios ecosistémicos que otorga el humedal Los Maitenes-Campiche.

Tabla 5.17: Servicios ecosistémicos identificados en el Humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Elaboración propia).

Servicios Ecosistémicos	
Servicios de provisión	Agua para riego
	Fuente de alimentos
	Saneamiento ambiental
	Recursos forestales
	recursos de vida silvestres
	pesquerías
	recursos forrajeros para alimentar animales
Servicios de regulación	facilidades para desarrollar algunas actividades agrícolas
	Control de inundaciones
	Control de erosión
	Estabilización de costas
	Protección contra tormentas
	Regulador de ciclos biogeoquímicos
	Trasporte y almacenamiento de sedimentos
	Almacenamiento de agua
	Purificación del aire
	Regulación del cambio climático
Servicios culturales	Estabilización del clima
	Observación de vida silvestre
	Educación ambiental
	Desarrollo científico
	Esparcimiento y recreación
	Zona de deporte
	Belleza del paisaje
Servicios de soporte	Zona de interés turístico
	Contribución a la identidad local
	Hábitat de especies
	Retención de sedimentos
	Producción de oxígeno
	Acumulación de materia orgánica
Mantención del ciclo del agua	
Mantención del ciclo de nutrientes	

5.1.9 Valores sociales y culturales

La comuna de Puchuncaví abarca el 1,8% del territorio de la Región de Valparaíso y el 10,86% de la provincia de Valparaíso. (EIA, 2007)

Puchuncaví en tiempos históricos, es decir, tras la conquista española, fue una reducción indígena conocida por ser uno de los terminales del famoso Camino del Inca que unía la zona central de Chile con el Cusco, capital del Imperio incaico. Posteriormente pasó a ser un centro parroquial en torno al templo de nuestra Señora del Rosario y finalmente, fue elevada ya en tiempos de la República a villa (1840). Con el paso de los años, cambió reiteradamente su situación administrativa hasta que finalmente el año 1944 se creó definitivamente la comuna de Puchuncaví a través del Decreto Ley N°7.866 firmado por el presidente de la época Juan Antonio Ríos (Fernández, 2011).

Aún en 1952 Puchuncaví era una comuna netamente rural ya que el 88,1% de su población estaba catalogada como tal en el censo efectuado ese año. Vertiginosamente en los próximos años descendió la población rural, hasta representar alrededor de sólo un 14,3% en el censo del 2002. No obstante, y paralelamente a este descenso de la población rural crecía constantemente la población total de Puchuncaví desde los 5.129 habitantes de 1952 a los aproximadamente 14.000 que se estima en la actualidad. Lo grueso de este aumento se explica a través de una ampliación de la población urbana y un desplazamiento de los asentamientos humanos hacia la zona litoral donde se conjugan actividades industriales, turísticas y de servicios (EIA, 2007) las que en la actualidad mantienen la economía de la comuna.

En cuanto a niveles de pobreza, la situación de la comuna de Puchuncaví ha mejorado apreciablemente en los últimos años. El año 2000 casi un tercio de la población se encontraba debajo de la línea de pobreza. Para el año 2006 esa cifra disminuyó prácticamente en un 50% hasta quedar en un 16,7% de la población comunal. Las cifras de pobreza indigente se han reducido drásticamente hasta quedar en un 0,9%, esto es, poco más de cien personas. De esta manera, si bien Puchuncaví posee aún un mayor porcentaje de población pobre que la comuna de Quintero, la población indigente es significativamente menor. (EIA, 2007)

Las actividades comunitarias más tradicionales de la comuna tienen relación, sobre todo, con festividades religiosas como la Cruz de Mayo que se desarrolla a través de procesiones por los sectores rurales de la comuna, o la fiesta del Carmen en Campiche y Ventanas. Otras fiestas

tradicionales son el propio aniversario comunal en septiembre y la Semana Ventanita de febrero dirigida a los veraneantes de la localidad de Ventanas.

El Humedal Campiche, por los años 1960, era usado por la comunidad cercana como “balneario”. Se transformaba en una zona de recreación donde toda la familia acudía y sin temor pescaban, bañaban y disfrutaban de las formaciones dunarias e incluso se alimentaban de los frutos (Fernández, 2011).

Lo anterior, es algo que en la actualidad se recuerda con nostalgia por los pobladores, lamentando que generaciones futuras no podrán disfrutar de este ecosistema tal y como se hizo en aquella época.

Por lo anterior, es que la comunidad tiene gran interés en tomar acciones para la recuperación y mejoramiento de este ecosistema.

Actualmente, la localidad de Ventanas es uno de los núcleos urbanos más importante de la comuna de Puchuncaví. Constituye el centro económico y humano de la comuna.

No obstante, y sin perjuicio de la localización del complejo industrial, el litoral de Ventanas también es objeto de afluencia de veraneantes así como de actividad pesquera artesanal (EIA, 2007) por lo que la preservación de los valores paisajísticos y ambientales, en cuanto acantilados, cuerpos de agua, masas vegetacionales y lugares singulares, no sólo representa valores ambientales en términos conservacionistas, sino que agregan diversidad y consecuentemente valor al medio fuertemente demandado para fines turísticos y recreacionales, espacios que en la medida que posean esos recursos con diversidad y abundancia, aumentarán en su demanda y en consecuencia su valor. La relación del visitante con el pescador, con el artesano, con el campesino, con la naturaleza, constituye un valor que no solo no hay que perder, sino que hay que valorar incorporándolos como recursos locales que confieren identidad al territorio (Fernández, 2011).

5.1.10 Tenencia de tierra

El ecosistema Humedal Campiche se halla ubicado en la zona E-7-A, específicamente dentro de los terrenos pertenecientes a Codelco División Ventanas. No obstante, hay que recordar que el espejo de agua propiamente tal es un Bien Nacional y que por lo tanto pertenece a todos los Chilenos.

5.1.11 Uso actual de suelo

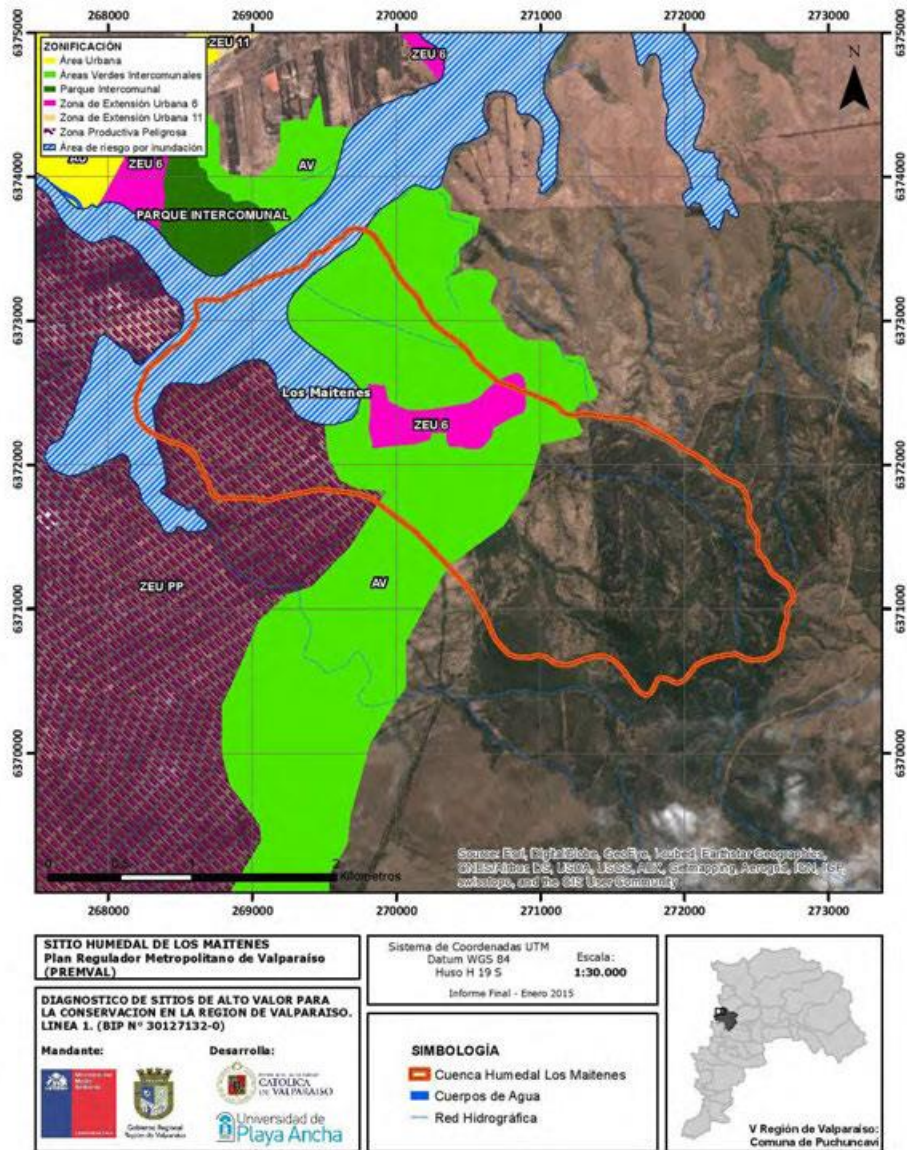


Figura 5.14: Plan Regulador Metropolitano Valparaíso y cuenca Los Maitenes-Campiche.
 Fuente: (Negrete et al., 2015).

La cuenca de Los Maitenes posee una superficie aproximada de 14.930 ha., sobre la cual actúan dos instrumentos de regulación territorial, el Plan Regulador Comunal de Puchuncaví y el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso. Ambos instrumentos regulan una superficie de 1.884,66 ha., correspondiente al 12,62% de la superficie total de la Cuenca (Negrete et al., 2015).



Figura 5.15: Áreas grabadas por PRC de Puchuncaví, cuenca de Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Negrete et al., 2015).



Figura 5.16: Áreas grabadas por Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, cuenca Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Negrete et al., 2015).

Influencia de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) sobre el Sitio Humedal Los Maitenes.

A modo de contextualización, los instrumentos de planificación territorial (IPT), se configuran como instrumentos que definen límites del territorio factible de urbanización, en dos tipologías de instrumentos, planes reguladores comunales, de cuyo responsable principales son las direcciones de obras y/o departamentos de asesorías urbanas de los municipios, y planes reguladores intercomunales se encuentran bajo la tutela del departamento de desarrollo urbano de la Seremi de Vivienda y Urbanismo (Negrete et al., 2015).

Al respecto los instrumentos de planificación establecen normas de urbanización, sin embargo, esta no basta para generar procesos de sustentabilidad, para lo cual, el establecimiento de una norma urbana debe ir acompañada de una gestión territorial que genere lo que se está planificando.

En el humedal existen 200 ha. normadas como área verde, y 83 ha. como área de riesgo inundable. En los cuales se localizan preferentemente los objetos de conservación. Por otro lado, existen 82 ha. destinadas a sectores industriales en zonas industriales peligrosas, lo cual representa un potencial peligro respecto al establecimiento de actividades antrópicas de alta carga ambiental. Además, cabe destacar que en sectores altos de la cuenca hay 285 ha. que no cuenta con normativa urbana, lo cual podría ser eventualmente normada por alguna figura legal que contribuya con el sector en cuestión.

5.1.12 Autoridad responsable del manejo

En la actualidad la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví en conjunto con su respectivo Departamento de Medio Ambiente se encuentran a cargo de las gestiones realizadas en humedal Los Maitenes-Campiche con mayor énfasis luego de ser promulgado “Humedal Urbano”.

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 en la actualidad:

- Microbasurales
- Pastoreo de ganado
- Presencia de perros
- Plantaciones agrícolas

- Viviendas y otras construcciones
- Introducción especies invasoras
- Descargas de residuos industriales líquidos (RILES)

5.1.14 Medidas de conservación adoptadas

Las medidas de conservación efectuadas sobre el Humedal Campiche, han sido escasas y en la actualidad tomadas con poca seriedad.

La entidad responsable del terreno, en su tiempo Enami, a modo de resguardo, prohíbe la zona de caza, debido a la existencia de sitios para la nidificación de importantes especies en categoría de conservación (Figura 5.17). El Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), al modificar el Plan Intercomunal de Valparaíso para la Zona Industrial E-7-A, indica Zona de Protección Ecológica-ZRI-3 el sector del Humedal de Campiche, mediante la Resolución afecta N°31-4 Valparaíso. En este contexto, se describe la Zona de Protección Ecológica ZRI-3, como un área destinada a proteger y preservar terrenos, donde se desarrollan condiciones que permiten la existencia de una flora y fauna con características propias del lugar (Fernández, 2011).

Para concluir este párrafo, es necesario destacar la intervención y liderazgo que tiene el Grupo de Acción Ecológica Chinchimén, una organización con personalidad jurídica, la cual tiene dentro de su red ambiental para la conservación de la diversidad biológica, al humedal en cuestión, desarrollando actividades de educación ambiental enfocadas a jóvenes de la escuela local “La Greda” y en general promoviendo la participación ciudadana, con el objetivo de concientizar a la comunidad cercana respecto a la riqueza que alberga el Humedal Campiche (Fernández, 2011).



Figura 5.17: Medida de Protección Ecológica en Humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Fernández, 2011).

5.1.15 Medidas de conservación propuestas, pero no implementadas

Dentro del sitio de estudio, no existen medidas de conservación propuestas y aun no implementadas. El Grupo de Acción Ecológico de Puchuncaví “Chinchimén” ha creado instancias para formar mesas de dialogo junto a autoridades Municipales y al sector industrial, participando empresas de gran envergadura como oxiquim, Gasmar y Codelco División Ventanas. Sin embargo, no se han llegado a acuerdos de conservación y manejo, producto de la falta de información que rodea al Humedal, llegando incluso a no reconocerlo como tal, priorizando otras temáticas y bajando el perfil de la importancia del ecosistema.

5.1.16 Actividades de investigación e infraestructura

Las primeras actividades relacionadas a la investigación del ecosistema Humedal Campiche datan del año 1999, cuando Enami encarga a la consultora Oikos un Estudio de Diagnóstico sobre la condición del humedal, donde caracteriza matrices de agua y sedimento. Las conclusiones de dicho estudio son de alcance limitado, debido a que se carecía de información histórica del ecosistema, no obstante, ya en esos años se estimaba que, bajo las condiciones actuales, el ecosistema continuaría con un deterioro irreversible (Fernández, 2011).

Posteriormente Enami, en conjunto con la Universidad de Playa Ancha, desarrollan una secuencia de trabajos que fueron presentados por alumnos de la casa de estudios como Trabajos de Título. Todos estos documentos, estaban dirigidos a la utilización del humedal como laboratorio in situ.

Se llevaron a cabo, análisis de agua, sedimentos y macrófitas, modelación de lixiviación de la escoria y evaluación de la deposición seca.

A la fecha se tienen antecedentes que el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), se encuentra capacitando a algunos de sus funcionarios en temas ornitológicos, con la intención de llevar a cabo censos de aves en diversos humedales de la región, entre los cuales se encuentra considerado la laguna Campiche. Por su parte, la Municipalidad de Puchuncaví, tiene importante interés en el ecosistema y su conservación, no obstante, no cuenta con ningún trabajo en dicha área, por lo que no existe información al respecto. Si de infraestructura se trata, Chinchimén tras conversaciones con la Empresa Nacional de Minería (Enami- actualmente Codelco), dotó de bancas de observación y rejas al ecosistema, con la finalidad de transformarlo en un paseo interpretativo (Fernández, 2011).

El año 2015 un grupo de profesionales provenientes de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad de Playa Ancha realizaron una línea de base para distintos sitios de alto valor para la región, donde se levantó la mayor cantidad de información a la actualidad en el Informe llamado “Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación en la Región de Valparaíso”, este cuenta con tres volúmenes, dentro del cual el primer y segundo volumen corresponden a la línea de base del Humedal los Maitenes Campiche, documento esencial, el cual fue la base para el ingreso como “Humedal Urbano” de este rico ecosistema (Negrete et al., 2015).

En la actualidad, por falta de mantención, las rejas que daban protección al Humedal ya no cumplen su función; están caídas y oxidadas, creando instancias para que entren con completa libertad cazadores y perros hambrientos, dejando vulnerables la fauna del sector.

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

Chinchimén es la única organización que se ha hecho cargo de realizar programas de educación ambiental en el ecosistema Humedal Campiche principalmente con escuelas básicas de la Comuna durante varios años. El objetivo es poder comunicar a la comunidad, la necesidad de cambiar los hábitos que utilizan en espacios naturales, para mejorar la convivencia con el entorno natural. Para ello, los voluntarios son capacitados en reconocimiento de biodiversidad local, liderazgo, resolución de conflictos, comunicación e innovación, mantención y cuidado del ecosistema. Entre las actividades más frecuentes desarrolladas por la organización, están las Mingas de limpieza, que

buscan mejorar la calidad del paisaje y evitar que los pequeños plásticos y otras basuras terminen en los estómagos de la fauna silvestre (Fernández, 2011).

5.1.18 Actividades turísticas y recreativas

El Sitio no registra atractivos turísticos identificados por SERNATUR ni por la Municipalidad de Puchuncaví.

Sin embargo, estudios científicos desarrollados en el contexto de la Carrera de Ecoturismo de la universidad Andrés Bello por la Magister Verónica Andrade han aportado antecedentes sobre las potencialidades de la activación turística de los recursos paleontológicos existentes en torno a la localidad de Los Maitenes, comuna de Puchuncaví.

Como lo indica el capítulo de Línea Base Arqueológica y Paleontológica, el sector de Los Maitenes presenta en sus cercanías una gran concentración de sitios arqueológicos que dan cuenta de una intensa ocupación del sector, desde tiempos tan antiguos como el período Arcaico (Negrete et al., 2015).

El análisis de los registros arqueológicos muestra en varios casos una ocupación continua entre los períodos más tempranos y aquellos más tardíos, señalando que el territorio era frecuentado recurrentemente por los grupos humanos de la zona central. Esta recurrencia en la ocupación debió deberse a las condiciones ambientales imperantes en tiempos prehispánicos que permitían un aprovechamiento de los recursos marinos costeros (recursos de playa) además de los recursos dulce acuícolas que proveía el estero y el ambiente lagunar que existió en el sector (Negrete et al., 2015).

La gran actividad industrial de la zona ha permitido la construcción de numerosos estudios arqueológicos y, en general, el rescate de numerosos materiales presentes en ellos. Sin embargo, si bien es cierto dicho trabajo es beneficioso para el conocimiento de la prehistoria regional y local, en último término redundará en la destrucción de los sitios mismos.

Por otro lado, a diferencia de la zona industrial cercana a la costa, la zona interior de Los Maitenes no ha sido objeto de muchas investigaciones sistemáticas, situación que adquiere la mayor importancia en estos momentos, a fin de evaluar la potencialidad arqueológica que el sector pueda tener.

El sector tiene en la actualidad una gran importancia paleontológica, definida por la propia Sociedad Geológica de Chile, al declarar la zona como Geositio en función de sus valores para la investigación geológica y paleontológica. Las fuentes secundarias identifican para el sector de Los Maitenes, la existencia de abundantes restos de cetáceos mysticetos y fósiles de moluscos depositados en sedimentos eólicos conocidos como paleodunas, correlacionados con los niveles en los cuales fueron identificados restos fósiles de un Balaenopteridae, durante la construcción de la central termoeléctrica de Quintero. Sobre los depósitos fósiles “podrían corresponder a afloramientos interiores de la Formación Horcón” (Carrillo-Briceño *et al.*, 2011).

Por otra parte, instituciones como el Comité Nacional de Prodefensa de la Flora y Fauna Chilena (Codeff), la Unión de ornitólogos de Chile (Unorch) y Universidades de la región, son visitantes frecuentes de este patrimonio natural, dedicándose no tan solo a reconocer y observar la biodiversidad del sector, sino también disfrutando y sumergiéndose en la magia del ecosistema que permite olvidar por un momento estar frente a uno de los polos industriales más grandes y nocivos de la región. La organización Chinchimén, también se ha preocupado por organizar expediciones turísticas al ecosistema (Negrete *et al.*, 2015).

5.1.19 Jurisdicción

El “agua” como tal no está normada, pero si los alrededores, los que están bajo la pertenencia de Codelco División Ventanas (Fernandez,2011). Según lo dispuesto en el artículo 595 del código civil “Todas las aguas son bienes nacionales de uso público” cualquiera sea el estado en que se encuentren, el lugar en que estén depositadas o el curso que sigan, incluidos los glaciares. Sin embargo, el mismo código permite otorgarles a particulares derecho de aprovechamiento de ellas (Negrete *et al.*, 2015).

5.2 Identificación y delimitación de las zonas críticas o sensibles a ser recuperadas

El sector geográfico fue definido siguiendo la sinuosidad de la desembocadura del estero Campiche, considerando su ribera, siendo este el tramo final correspondiente al humedal que conecta con el mar. Las alteraciones que se presentan a lo largo del estero a través de todo el recorrido del humedal urbano se concentran principalmente en la zona cercana a la desembocadura. Este sector geográfico macro se dividió en 4 sectores menores diferenciadas por su colindancia con las distintas localidades y sectores representativos de la comuna.

Los sectores reconocidos y sus límites se muestran en la Tabla 5.18.

Tabla 5.18: Delimitaciones geográficas.
Fuente: (Elaboración propia).

Sector	Subsector	Abreviatura	Límites
Ventanas		V	Desde la línea costera hasta la Calle El Estero.
La Greda		G	Desde la Calle El Estero hasta la Calle Calesan.
Puente Ventanas	Puente Poniente	PP	Desde la Calle Calesan hasta el Puente Ventanas.
	Puente Oriente	PO	Desde el Puente Ventanas hasta la Calle Las Torres.
Las Salinas	Las Salinas Poniente	SP	Desde la Calle Las Torres hasta la bifurcación entre la Calle Las Salinas y el Camino Las Salinas.
	Las Salinas Centro	SC	Desde la bifurcación entre la Calle Las Salinas y el Camino Las Salinas hasta el ingreso alternativo a la Calle Las Salinas por el borde del Aserradero.
	Las Salinas Oriente	SO	Desde el ingreso alternativo a la Calle Las Salinas por el borde del Aserradero hasta la colindancia con él.

Estos sectores fueron georreferenciados en la Figura 5.18 para la utilización de esta información en las encuestas que se realizaron a la comunidad y fue insumo necesario para la evaluación en terreno de las condiciones de la desembocadura.

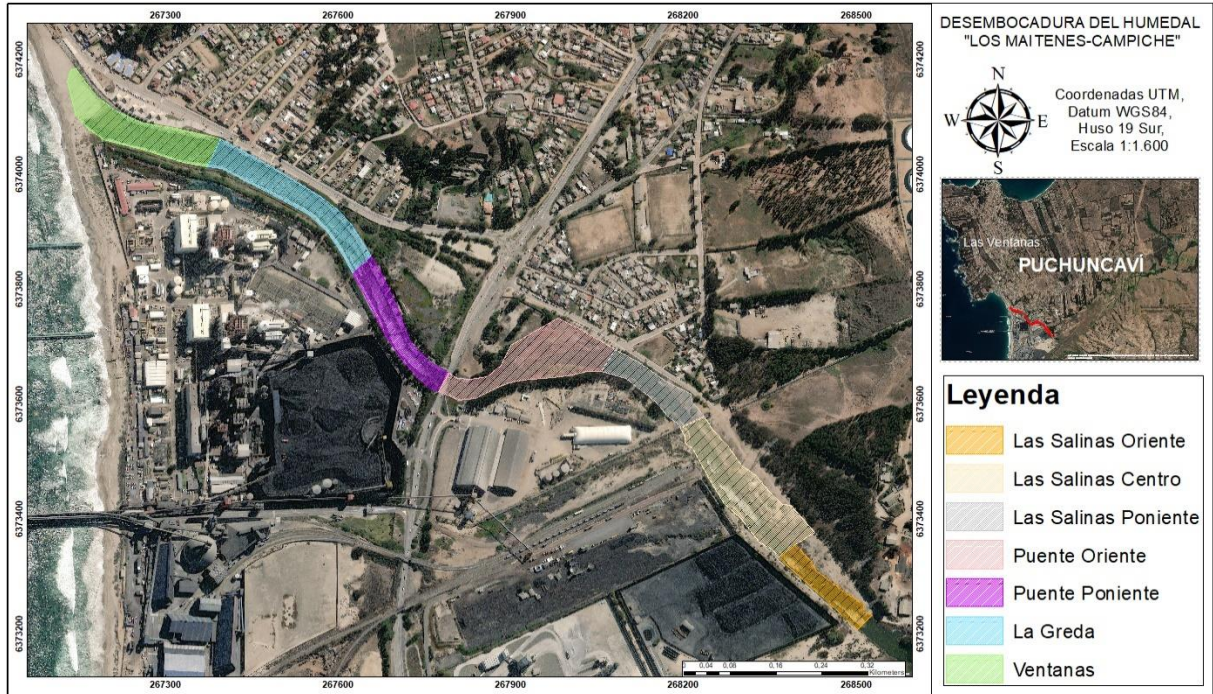


Figura 5.18: Mapa representativo de las zonas de estudio del humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Elaboración propia).

5.2.1 Información recopilada en base a la encuesta a la comunidad

La encuesta de percepción de los habitantes de zonas aledañas a la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche fue respondida a través de la herramienta Google Forms con un total de 267 respuestas, superando las 263 respuestas necesarias según lo explicado en la metodología para que la muestra sea representativa de los habitantes de la comuna de Puchuncaví. Las encuestas fueron realizadas a través de dos métodos; difusión a través de redes sociales, la cual fue asistida además por la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví y por medio de encuestas presenciales realizadas en la Plaza de Armas de Puchuncaví y en la localidad de Ventanas, perteneciente a la misma comuna.

1.- Es usted:
267 respuestas

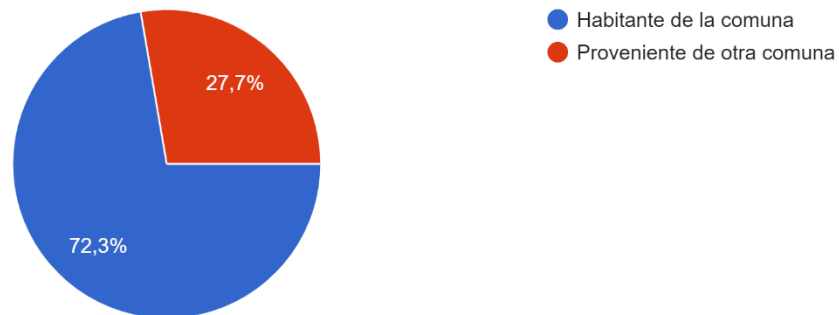


Figura 5.19: Resultados del enunciado “Es usted”.
Fuente: (Elaboración propia).

2.- ¿Dentro de qué rango de edad se encuentra?
267 respuestas

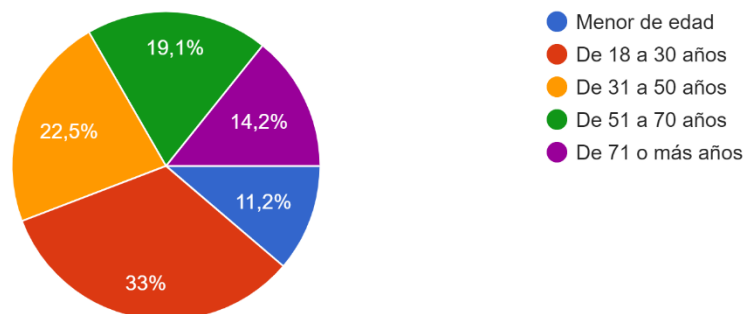


Figura 5.20: Resultados del enunciado “¿Dentro de qué rango de edad se encuentra?”.
Fuente: (Elaboración propia).

3.- ¿Usted conoce la desembocadura del Humedal Los Maitenes-Campiche?

267 respuestas

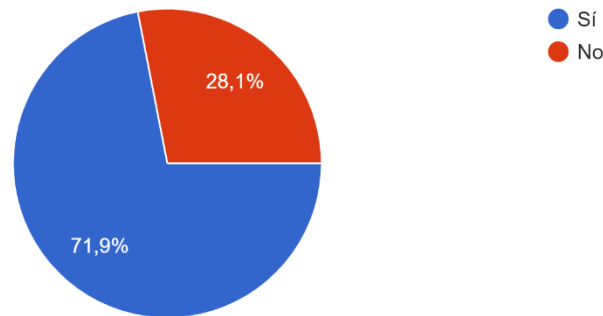


Figura 5.21: Resultados del enunciado: "¿Usted conoce la desembocadura del Humedal Los Maitenes-Campiche?".

Fuente: (Elaboración propia).

Respecto a las personas encuestadas se concluyó que el 72,3% corresponde a habitantes de la comuna de Puchuncaví (Figura 5.19), mientras que el rango etario que respondió en mayor proporción fue entre los 18 a 30 años los cuales correspondieron a un 33% del total (Figura 5.20). Cabe destacar que entre los encuestados el 71,9% de personas conoce la desembocadura del humedal, siendo este buen indicio para la siguiente etapa de la encuesta (Figura 5.21). Se aclara que quienes conocían el humedal tuvieron acceso a responder las preguntas contenidas desde la Figura 5.22 a la Figura 5.34. Cabe destacar que se entrega el mapa de las zonas de la desembocadura para resolver las siguientes preguntas (Figura 5.18).

4.- ¿Ha detectado alguna alteración del cauce (por donde corre el río) a lo largo de la desembocadura del humedal?

192 respuestas

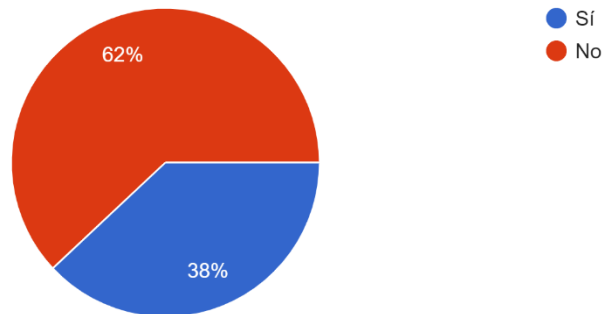


Figura 5.22: Resultados del enunciado: "¿Ha detectado alguna alteración del cauce (por donde corre el río) a lo largo de la desembocadura del humedal?".

Fuente: (Elaboración propia).

¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?

73 respuestas

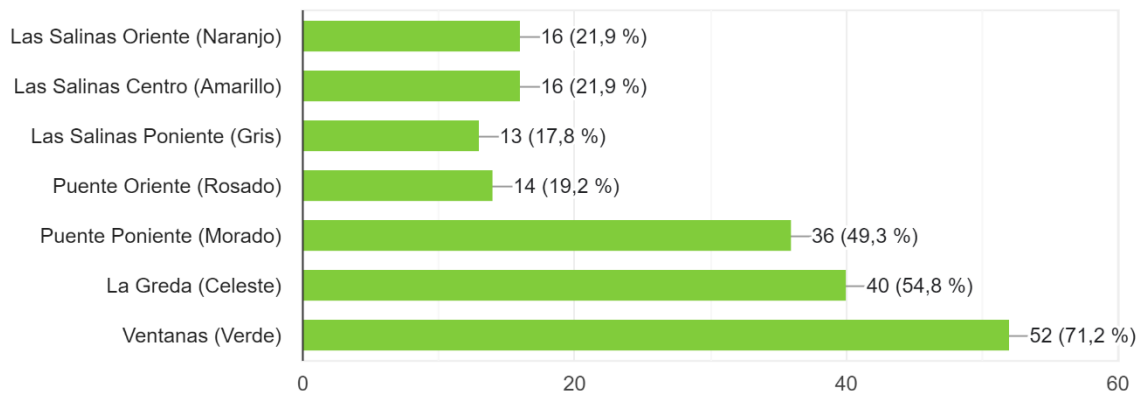


Figura 5.23: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".

Fuente: (Elaboración propia).

El 62% de las 192 personas que conocían el humedal consideran que no evidenciaron alguna alteración del cauce.

5.- ¿Ha detectado zonas con suelos degradados o alterados en los últimos 10 años a lo largo de la desembocadura del humedal (Suelos en malas condiciones)?

192 respuestas

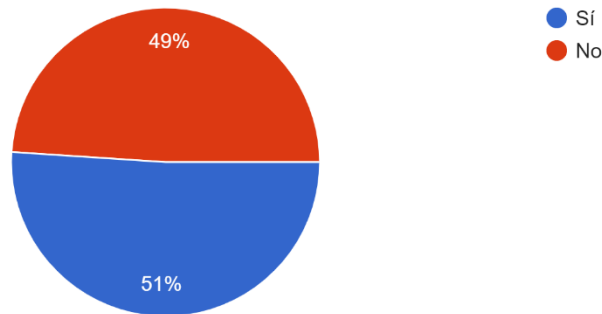


Figura 5.24: Resultados del enunciado: "¿Ha detectado zonas con suelos degradados o alterados en los últimos 10 años a lo largo de la desembocadura del humedal (Suelos en malas condiciones)?".

Fuente: (Elaboración propia).

¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?

100 respuestas

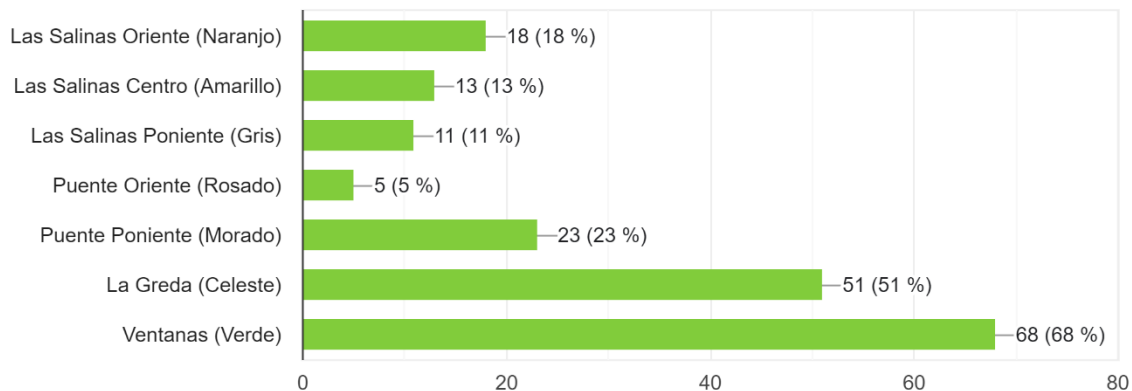


Figura 5.25: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen he presenciado esta alteración?"

Fuente: (Elaboración propia).

El 51% de las personas que conocen el humedal indicaron que hay zonas con suelos degradados o alterados en los últimos 10 años. En otras palabras, de las 192 personas que conocen el humedal, 100 reconocen esta alteración y entre ellas, 68 personas (68% de las 100 personas) reconocieron una alteración en el sector "Ventanas", además de 51 personas (51% de las 100 personas) de estas 100 que también reconocieron esto en el sector "La Greda".

6.- ¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal alterados por la presencia de especies domésticas? (Perros, Gatos, etc.)

192 respuestas

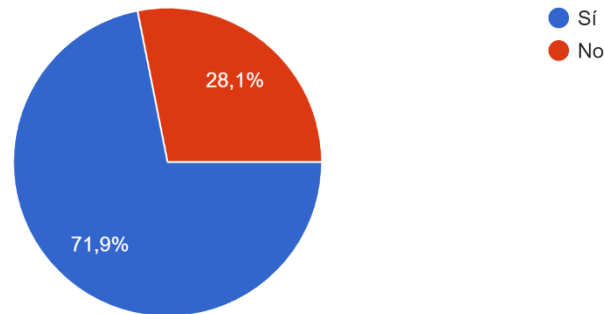


Figura 5.26: Resultados del enunciado: "¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal alterados por la presencia de especies domésticas? (Perros, Gatos, etc.)".
Fuente: (Elaboración propia).

¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?

138 respuestas

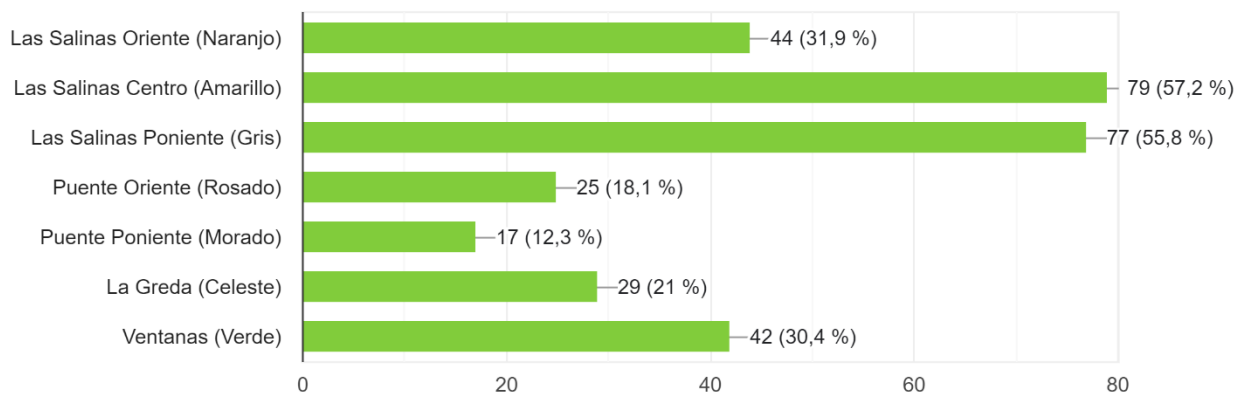


Figura 5.27: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".
Fuente: (Elaboración propia).

El 71,9% de las personas que conocen el humedal indicaron que hay zonas con presencia de especies domésticas (perros, gatos, etc.), en otras palabras, de las 192 personas que conocen el humedal, 138 reconocieron esta alteración y entre ellas, 79 personas (57,2% de las 138 personas) reconocieron una alteración en el sector "Las Salinas Centro", además de 77 personas (55,8% de las 138 personas) de estas 138 que también reconocieron esto en el sector "La Greda".

7.- ¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal donde sea frecuente el pastoreo de ganado?

192 respuestas

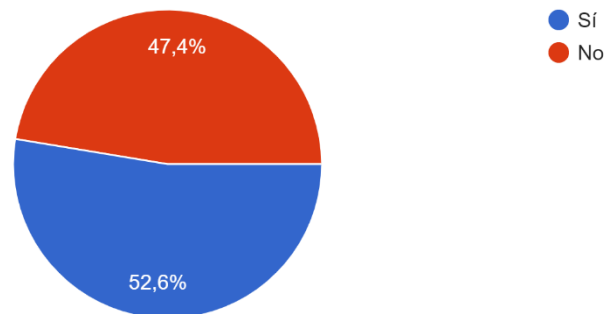


Figura 5.28: Resultados del enunciado: "¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal donde sea frecuente el pastoreo de ganado?".
Fuente: (Elaboración propia).

¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?

101 respuestas

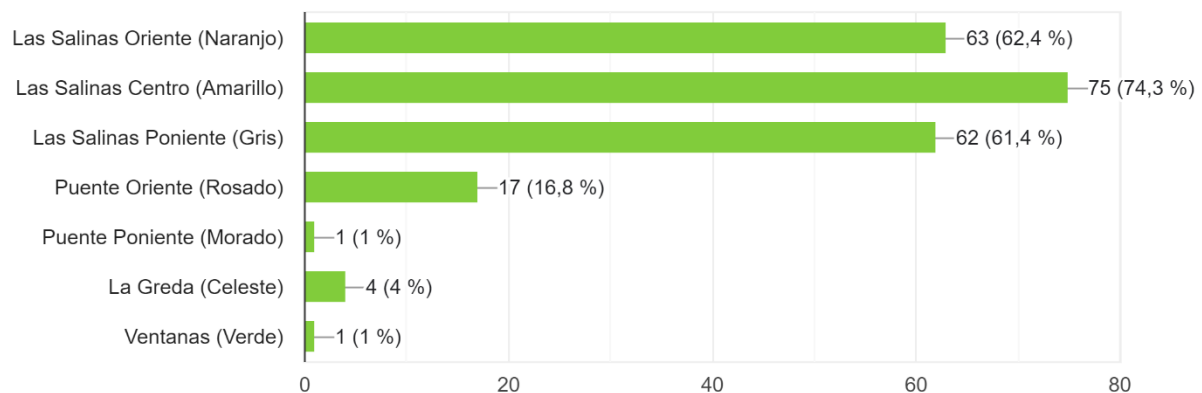


Figura 5.29: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".
Fuente: (Elaboración propia).

El 52,6% de las personas que conocen el humedal indicaron que hay zonas donde se frecuenta el pastoreo de ganado, en otras palabras, de las 192 personas que conocen el humedal, 101 reconocieron esta alteración y entre ellas, 75 personas (74,3% de las 101 personas) reconocieron una alteración en el sector "Las Salinas Centro", además de 63 personas (62,4% de las 101 personas) de éstas 101 que también reconocieron esto en el sector "Las Salinas Oriente" y por

último 62 personas (61,4% de las 101 personas) de estas 101 que también reconocieron esto en el sector "Las Salinas Poniente".

8.- ¿Ha detectado microbasurales a lo largo de la desembocadura del humedal?

192 respuestas

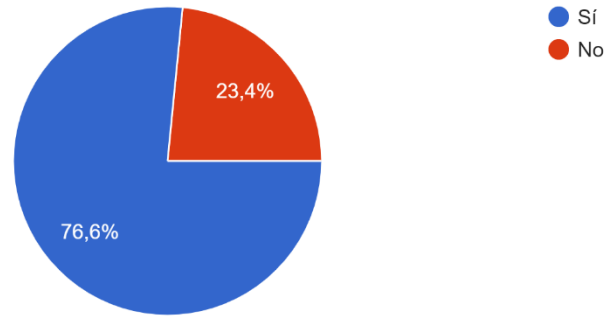


Figura 5.30: Resultados del enunciado: "¿Ha detectado microbasurales a lo largo de la desembocadura del humedal?".

Fuente: (Elaboración propia).

¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?

147 respuestas

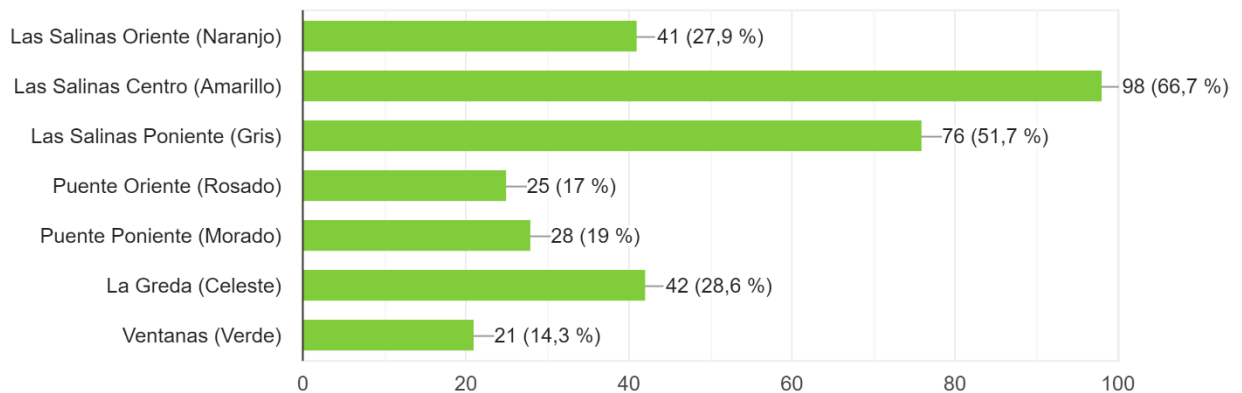


Figura 5.31: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".

Fuente: (Elaboración propia).

El 76,6% de las personas que conocen el humedal indicaron que hay zonas con presencia de microbasurales en la desembocadura del humedal, en otras palabras, de las 192 personas que conocen el humedal, 147 reconocieron esta alteración y entre ellas, 98 personas (66,7% de las 147 personas) reconocieron una alteración en el sector "Las Salinas Centro", además de 76 personas (51,7% de las 147 personas) de éstas 147 que también reconocieron esto en el sector "Las Salinas Poniente".

9.- ¿Ha reconocido presencia de algún tipo de residuos dentro del cauce (por donde corre el río) de la desembocadura del humedal?

192 respuestas

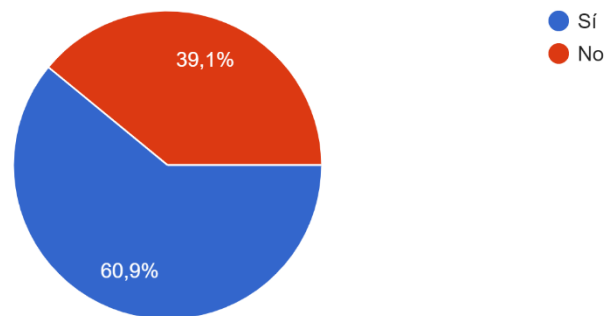


Figura 5.32: Resultados del enunciado: "¿Ha reconocido presencia de algún tipo de residuos dentro del cauce (por donde corre el río) de la desembocadura del humedal?".

Fuente: (Elaboración propia).

¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?

117 respuestas

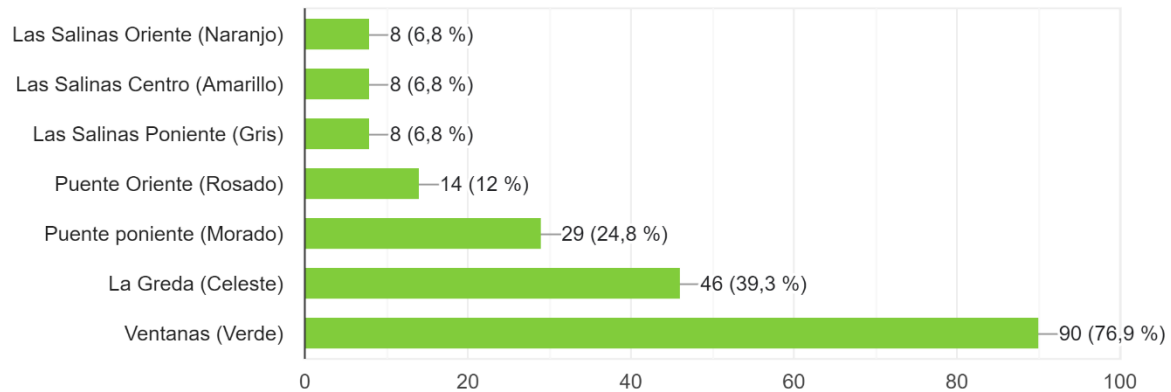


Figura 5.33: Resultados del enunciado: "¿En qué sector de la desembocadura representado en la imagen ha presenciado esta alteración?".

Fuente: (Elaboración propia).

El 60,9% de las personas que conocen el humedal indicaron que hay zonas con presencia de algún tipo de residuos dentro del cauce de la desembocadura del humedal, en otras palabras, de las 192 personas que conocen el humedal, 117 reconocieron esta alteración y entre ellas, 90 personas (76,9% de las 117 personas) reconocieron una alteración en el sector "Ventanas".

10.- ¿Podría reconocer alguna otra problemática que podría estar afectando de manera negativa a la desembocadura del humedal? (indique cual, no es necesario que sea respuesta corta)

192 respuestas

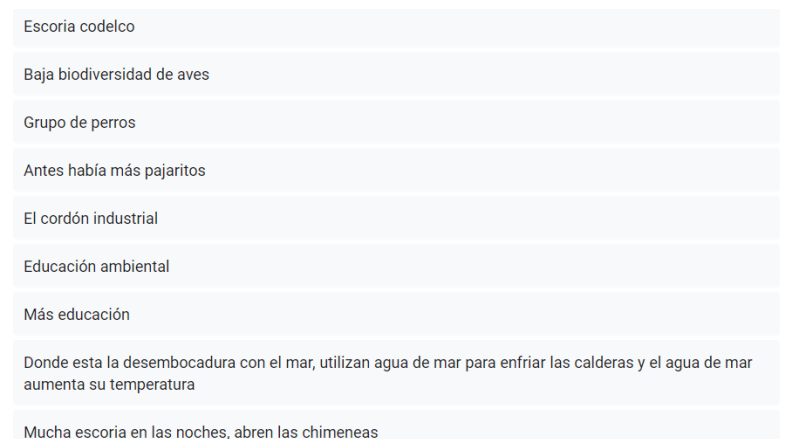


Figura 5.34: Resultados del enunciado: "¿Podría reconocer alguna otra problemática que podría estar afectando de manera negativa a la desembocadura del humedal?".

Fuente: (Elaboración propia).

La penúltima pregunta (Figura 5.34) para quienes respondieron “Sí” a la interrogante referente al conocimiento del humedal (al inicio de la encuesta) corresponde a una pregunta abierta que se puede responder según su criterio personal, para expresar alguna otra problemática que no se haya considerado dentro de la encuesta que él o ella considere que compete al caso.

Se lograron consolidar las observaciones realizadas en 6 potenciales problemáticas en las cuales las personas coincidieron indicando la cantidad de personas que se refirieron a ellas. Esto se puede evidenciar en la Tabla 5.19.

Tabla 5.19: Consolidado de posibles problemáticas reconocidas por la comunidad.
Fuente: (Elaboración propia).

Consolidado de problemáticas	Cantidad de personas
Cordón industrial	37
Baja presencia de aves	23
Basura	4
Grupo de perros	3
Falta de Educación Ambiental	25
Mala calidad de aire	7

4.- ¿Le interesaría saber más sobre este ecosistema algún día?
267 respuestas

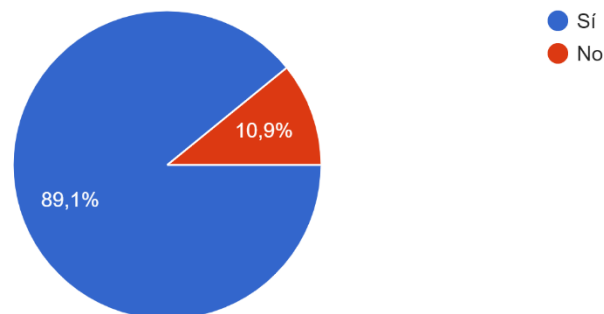


Figura 5.35: Resultados del enunciado: "¿Le interesaría saber más sobre este ecosistema algún día?".
Fuente: (Elaboración propia).

Esta última pregunta (Figura 5.35) fue realizada a todas las personas que respondieron esta encuesta, dando cuentas de la cantidad de personas interesadas en el conocimiento de este tipo de ecosistemas y su importancia.

Finalmente se reconoce en la Tabla 5.20. el compilado de las acciones antrópicas que evidenció la comunidad en los sectores respectivos.

Tabla 5.20: Acciones antrópicas evidenciadas por la comunidad en cada sector.
Fuente: (Elaboración propia).

Sector	Acción antrópica
Las Salinas Oriente	Pastoreo de ganado
Las Salinas Centro	Pastoreo de ganado Especies domésticas Microbasurales
Las Salinas Poniente	Pastoreo de ganado Especies domésticas Microbasurales
La Greda	Suelos degradados
Ventanas	Suelos degradados Residuos dentro del cauce

Además de considerar las 2 grandes problemáticas reconocidas por la comunidad reflejadas en la Tabla 5.19 las cuales competen con los objetivos de esta investigación, estas son “Baja presencia de aves” y “falta de Educación Ambiental”.

5.2.2 Información recopilada en terreno

En Base a la Información disponible recopilada en las visitas a terreno se reconoció que hay dos “Zonas críticas” y una “Zona sensible”. Este estudio tiene amplia relación con los resultados obtenidos en la encuesta realizada a la comunidad, por lo cual se considera el análisis en terreno como fuente principal de información para el desarrollo de este trabajo de investigación. Cabe destacar que, reconociendo el orden desde cordillera a mar de estas zonas, al otorgar puntuación a cada criterio se obtuvo la información contenida en la Tabla 5.21 con su debida justificación.

Tabla 5.21: Resultados sobre zonas críticas o sensibles.
Fuente: (Elaboración propia).

Criterios	Sectores					
	Las Poniente	Salinas	Las Centro	Salinas	Las Oriente	Salinas
Urbanización	-1		-1		-1	
Alteración del cauce	+2		-2		-2	
Degradación de suelos	+2		-1		-1	
Especies invasivas de flora	+1		+1		+1	
Especies invasivas domésticas	-2		-1		-1	
Pastoreo de ganado	-2		-1		+2	
Microbasurales	+2		-2		-1	
Residuos	+1		+1		-1	
Zona de nidificación, descanso y alimentación de aves	-1		-1		-1	
Hábitats acuáticos	-1		-1		-1	
Biodiversidad	-1		-1		-1	
TOTAL	0		-9		-7	

En el sector **Las Salinas Oriente** se considera un cierto grado de urbanización, debido a que se encuentra en el sector un tendido eléctrico de alta tensión, pero por otra parte, no hay presencia de caminos pavimentados ni alcantarillado de algún tipo también existe clara alteración del cauce debido a la defensa fluvial emplazada en este sector, la cual se encuentra por la ribera sur del mismo, se puede observar baja presencia de vegetación en las cercanías a las torres de alta tensión lo que se considera como cierta degradación del suelo en este sector, a la vez también considera una baja cantidad de especies invasivas de flora, ya que no abarcan parte significativa del territorio.

Por otra parte, se considera la posible presencia de especies invasivas_domesticas en el sector, ya que se evidencia cúmulos de basura, por lo cual es un probable foco de atracción para algunos animales, aunque se considera pastoreo de ganado, ya que no hay gran cantidad de vegetación en este sector que pueda ser potencial alimento para este tipo de animales. Además, con respecto a los microbasurales, se observa escombros encontrados en bajas cantidades. En referencia a los residuos dentro del cauce, es evidenciada la baja cantidad de estos en el sector.

En consideración a zona de nidificación y alimentación de aves se indicó que se encuentran bajas cantidades de aves y además de no se evidencia rastros de nidificación en el sector. Con respecto a hábitat acuático se pudo evidenciar bajas cantidades de especies de ictiofauna. Por otra parte, respecto al criterio referente a la biodiversidad en el sector no se consideran grandes cantidades de especies, debido a la canalización.

En el sector **Las Salinas Centro** se consideran condiciones similares al sector Las Salinas Oriente, ya que son sectores aledaños, pero con algunas diferencias que se describen a continuación.

Haciendo referencia a los microbasurales, se evidenciaron múltiples focos de grandes cantidades en el sector. En cuanto al grado de urbanización se puede ver claramente torres eléctricas de alta tensión, además de un ducto y un alcantarillado, pero sin presencia de caminos pavimentados.

En este sector sigue presente la defensa fluvial, por ende, sigue con el mismo valor el criterio referente a la alteración del cauce, sucede lo mismo para el criterio de biodiversidad, hábitats acuáticos y zonas de nidificación, descanso y alimentación de aves. Por otra parte, destaca la presencia de caballos alimentándose, por lo cual el pastoreo de ganado se toma en consideración. Hablando de dentro del cauce, no es posible ratificar la presencia de residuos de ningún tipo a simple vista, sin descartar la presencia de un ducto con salida directa hacia el cauce.

Por otro lado, en el sector **Las Salinas Poniente** se puede evidenciar un alto grado de urbanización, ya que se encuentra al inicio del sector el ducto y alcantarillado colindante, además de un camino pavimentado al costado de la ribera. Este sector no cuenta con una defensa fluvial como en los sectores anteriores, por ende, no se presenta alteración del cauce. Por otra parte, no cuenta con algún grado de degradación del suelo a simple vista, tampoco fue visible ningún microbasural en este sector.

Se evidenció la presencia de una multitud de caballos alimentándose, por lo que se considera una alteración negativa para este sector. Con respecto a la presencia de residuos de cualquier tipo en el cauce, no es visible a simple vista, sin descartar descargas líquidas provenientes del ducto con salida hacia el cauce, en cuanto a especies invasivas de flora no varía respecto a los sectores aledaños, por último, debido a las poblaciones cercanas al cauce, es muy frecuente la presencia de especies domésticas, de preferencia perros en el sector.

Luego para las zonas restantes se consideran los resultados obtenidos en la Tabla 5.22.

Tabla 5.22: Resultados sobre zonas críticas o sensibles.
Fuente: (Elaboración propia).

Criterios	Sectores			
	Ventanas	La Greda	Puente Poniente	Puente Oriente
Urbanización	-1	-1	-2	-1
Alteración del cauce	-2	-2	-2	-1
Degradación de suelos	-1	-1	-1	-2
Especies invasivas de flora	+2	+2	+2	+2
Especies invasivas domésticas	+2	+2	+2	+2
Pastoreo de ganado	+2	+2	+2	+2
Microbasurales	+2	+2	+2	+2
Residuos	-1	+2	+2	+2
Zona de nidificación, descanso y alimentación de aves	-2	-2	-1	-1
Hábitats acuáticos	-1	-1	-1	-1
Biodiversidad	-1	-1	-1	-1
TOTAL	-1	+2	+2	+3

Puente Oriente cuenta con el puente como indicador notorio de urbanización y con el cableado del tendido eléctrico a una cierta altura sobre el cauce, cabe destacar la presencia de alcantarillados en el sector Puente Poniente.

Aunque por otro lado, se considera una baja alteración del cauce, ya que sólo cerca del puente se encuentra una defensa fluvial que abarca aproximadamente 25 metros solamente desde el puente hacia el oriente por la ribera del río a ambos lados, se considera además una gran degradación del suelo en la ribera norte del río, donde la capa vegetal que compone su ribera se limita a estar a sólo centímetros del cauce, mientras que el resto de sustrato se encuentra sin presencia vegetal, es importante mencionar que se encuentran casi nulas especies invasivas de flora en este sector debido a la baja cobertura vegetal.

No es posible reconocer la presencia de especies invasivas domésticas, microbasurales, tampoco pastoreo de ganado ni residuos visibles en este sector del cauce. Por otra parte, se mantienen condiciones similares a las anteriores en referencia a la biodiversidad, hábitats acuáticos y zona de nidificación, descanso y alimentación de aves.

Respecto al sector **Puente Poniente** cuenta con un grado de urbanización, debido a la presencia del puente como indicador de urbanización y con el cableado del tendido eléctrico a una cierta altura sobre el cauce, además cabe destacar la presencia de alcantarillados en el sector.

Cabe mencionar que considera una alta alteración del cauce, ya que este sector cuenta con defensas fluviales a ambos lados de la ladera, contrarrestando con la degradación de suelos, que se considera negativa, debido a que cuenta con casi nula cobertura vegetal en la ribera que además se acorta aún más en este sector, tampoco es posible reconocer la presencia de especies invasivas de flora, especies invasivas domésticas, microbasurales, tampoco pastoreo de ganado ni residuos visibles en este sector del cauce. Por otra parte, se mantienen condiciones similares a las anteriores en referencia a la biodiversidad, hábitats acuáticos y zona de nidificación, descanso y alimentación de aves.

El sector **La Greda** se considera un grado de urbanización leve ya que se puede evidenciar tendido eléctrico alrededor de la desembocadura, también se aprecia una alteración considerable del cauce, ya que se encuentra en gran medida la superficie de la ribera repleta de las piedras emplazadas en la elaboración de la defensa fluvial a ambos lados.

En consideración de la degradación de los suelos se puede indicar leve, ya que hay muy poca superficie para el crecimiento de vegetación y entre esta baja superficie, se encuentran muy pocos individuos. Esto es debido a que aproximadamente la mitad poniente de la ribera norte de este sector del cauce se encuentra cubierta por la defensa fluvial mientras que la otra mitad si se encuentra cubierta de vegetación. Se niega la evidencia de especies invasivas de flora, especies invasivas domésticas y pastoreo de ganado, tampoco la presencia de microbasurales ni residuos en el cauce. En este sector, se mantienen condiciones similares a las anteriores en referencia a la biodiversidad, hábitats acuáticos, pero se ve menor presencia de zona de nidificación, descanso y alimentación de aves, las cuales son muy reducidas.

Por último, en el sector **Ventanas** al igual que en el sector anterior, se considera un grado de urbanización leve, ya que se puede evidenciar tendido eléctrico alrededor de la desembocadura.

Además, se aprecia una alteración considerable del cauce, ya que se encuentra en gran medida la superficie de la ribera repleta de las piedras emplazadas en la elaboración de la defensa fluvial a ambos lados, en cuanto a la degradación de los suelos se debe considerar que hay poca superficie disponible para el crecimiento vegetación, por lo cual se considera leve debido a la baja superficie disponible, no se presencia evidencia de especies invasivas de flora, especies invasivas domésticas ni pastoreo de ganado. Pero por otra parte se observó botellas de plástico y otros residuos sólidos sobre el cauce en bajas cantidades. Cabe destacar que en este sector se mantienen condiciones similares a las anteriores en referencia a la biodiversidad, hábitats acuáticos, pero se ve menor presencia de zona de nidificación, descanso y alimentación de aves, las cuales son muy reducidas.

5.2.3 Consolidado sobre zonas críticas y sensibles

Destacando que se trabajó mediante contraste de los resultados obtenidos en ambas partes; en base a la percepción de la comunidad y a las observaciones en terreno, es que se concluye que, debido a la amplia compatibilidad de ambos resultados, se considerará las zonas obtenidas mediante el análisis realizado por los criterios que se emplearon en terreno (Rivera et al Modificado., 2009). Esto complementado con las dos problemáticas reconocidas por la comunidad, tanto la “baja presencia de aves” como “la falta de educación ambiental” las cuales fueron insumo para propuestas posteriores.

En la Tabla 5.23 se lleva a cabo la clasificación de los sectores de la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche.

Tabla 5.23: Clasificación de los sectores de la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche.
Fuente: (Elaboración propia).

Sector	Clasificación	Prioridad
Las Salinas Centro	Zona crítica	1°
Las Salinas Oriente	Zona crítica	1°
Ventanas	Zona sensible	2°
Las Salinas Poniente	Zona sin problemas	3°
La Greda	Zona sin problemas	3°
Puente Poniente	Zona sin problemas	3°
Puente Oriente	Zona sin problemas	3°

5.3 Actividades propuestas para la restauración del humedal Los Maitenes-Campiche

A partir de la información obtenida a través de las encuestas a la comunidad y los análisis en terreno, se formularon actividades que tienen como finalidad devolver el humedal a las condiciones más prístinas posibles para la zonas críticas y sensibles reconocidas previamente (Tabla 5.23).

Para llevar a cabo este objetivo se indican las acciones antrópicas negativas reconocidas para cada una de estas zonas en la Tabla 5.24.

Tabla 5.24: Acciones antrópicas negativas en cada zona crítica o sensible reconocida.
Fuente: (Elaboración propia).

Clasificación	Sector	Acciones antrópicas
Zona crítica	Las Salinas Centro	Urbanización
		Alteración del cauce
		Degradación de suelos
		Especies invasivas domésticas
		Pastoreo de ganado
		Microbasurales
Zona crítica	Las Salinas Oriente	Urbanización
		Alteración del cauce
		Degradación de suelos
		Especies invasivas domésticas
		Microbasurales
		Residuos
Zona sensible	Ventanas	Urbanización
		Alteración del cauce
		Degradación de suelos
		Residuos

Mientras que por otro lado, en base a las problemáticas reconocidas por la comunidad como lo son “La baja presencia de aves” y “La falta de educación ambiental”, se proponen actividades que atiendan y promuevan una solución a estas. Las actividades propuestas se describen a continuación.

5.3.1 Actividades propuestas a las zonas críticas o sensibles.

En esta sección se describieron las actividades de restauración propuestas para las zonas críticas o sensibles, en base al análisis de las acciones antrópicas negativas de cada zona objetivo. Algunas de ellas abarcan más de una zona, proponiendo soluciones compatibles, sin perder el orden prioritario.

5.3.1.1 Limpieza de microbasurales

La limpieza de los microbasurales reconocidos en las zonas críticas es una medida a corto plazo esencial para la recuperación estética de la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche y paso medular para posteriores actividades de reforestación. Para ello se han establecido en terreno los puntos donde es necesario aplicar medidas de limpieza como se puede ver en la Figura 5.36 considerando los puntos con presencia de cúmulos de basura y escombros.



Figura 5.36: Microbasural fotografiado en el sector “Las Salinas Centro”.
Fuente: (Elaboración propia).

En referencia al catastro realizado es necesario realizar una limpieza por parte de un grupo de trabajo compuesto por no más de 3 personas, quienes efectuarán una recogida manual de los residuos, contando con todos los elementos de protección personal adecuados para esta actividad. Esta actividad contará con una pala y carretilla para cada persona, ya que los grandes focos de microbasurales se encuentran aledaños unos con otros. Tales personas dispondrán finalmente el

material retirado hacia un camión de recolección municipal que los estará esperando a las afueras, a unos metros del ingreso a la ribera del río, donde termina el pavimento para no seguir generando afectaciones negativas a la flora del lugar. Complementariamente a esta recogida en sitios puntuales, se requerirá realizar un recorrido de limpieza por la ribera, para tratar con los residuos dispersos por el viento o por otros motivos. Los sitios puntuales donde se ubican estos microbasurales son representados en la Tabla 5.25. y georreferenciados en la Figura 5.37 donde se indica a qué zona crítica corresponde cada microbasural.

Tabla 5.25: Coordenadas de los microbasurales georreferenciados en la desembocadura del humedal.
Fuente: (Elaboración propia).

Punto	Este	Norte	Altura
Microbasural1	268467	6373289	14
Microbasural2	268383	6373369	11
Microbasural 3	268476	6373285	12
Microbasural 4	268362	6373403	10

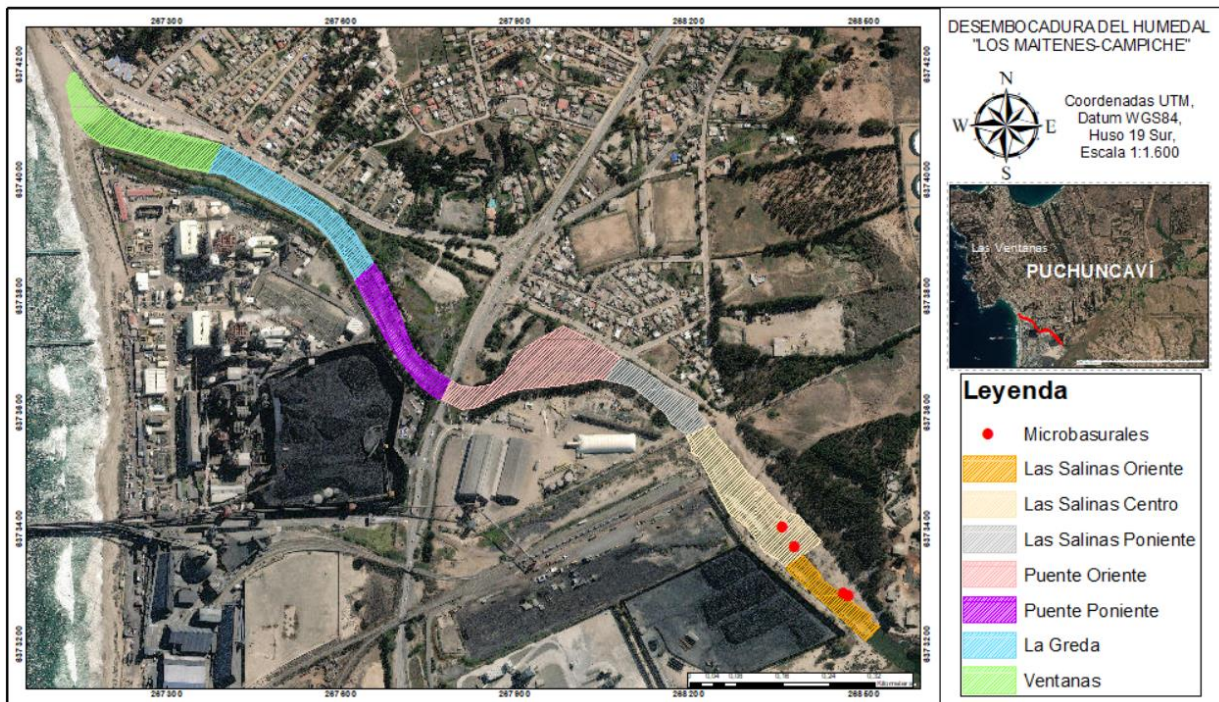


Figura 5.37: Georreferenciación de los cuatro focos de microbasurales reconocidos en terreno (Puntos rojos).
Fuente: (Elaboración propia).

Cabe destacar que esta medida será implementada para ambas zonas críticas, tanto Las Salinas Oriente como Las Salinas Centro, ya que cuentan con la misma problemática y ambas tienen misma

prioridad de intervención, destacando además que son zonas aledañas. Esta actividad de limpieza no será requerida con mucha frecuencia, ya que será adecuada directamente a los resultados de posteriores monitoreos.

5.3.1.2 Cercado en el sector Las Salinas.

La problemática reconocida a nivel general en el sector “Las Salinas”, que abarca “Las Salinas Poniente, Centro y Oriente” corresponden a la presencia de pastoreo de ganado y de especies domésticas en este sector, por lo cual se propone para toda la zona aledaña a las salinas un cercado perimetral por la ribera norte, la que tiene contacto directo con las personas de esta zona, con el fin de evitar el ingreso de estos animales a perturbar la estadía de la avifauna presente en el lugar y el deterioro de la densidad vegetal en consecuencia. Es posible evidenciar la presencia de estas acciones antrópicas en las Figuras 5.38, 5.39 y 5.40.



Figura 5.38: Captura de pastoreo de ganado en el sector “Las Salinas Centro”.
Fuente: (Elaboración propia).



Figura 5.39: Presencia de animales domésticos y pastoreo de ganado en el sector “Las Salinas Poniente”.
Fuente: (Elaboración propia).



Figura 5.40: Avistamiento de especies domésticas perturbando zonas de descanso y alimentación de aves en el cauce.
Fuente: (Elaboración propia).

Cabe destacar que las zonas críticas que cuentan con esta problemática son Las Salinas Oriente y Las Salinas Centro, pero debido a la cercanía con el sector Las Salinas Poniente y considerando

que aunque no se consideró una zona crítica ni sensible, el sector de todas maneras evidenció estas acciones antrópicas, por lo cual se considera pertinente incluir este al cercado, además de ser de real importancia conectar el cercado propuesto con el cercado ya existente en el sector Las Salinas Poniente, el cual se encuentra deteriorado y no cumple el rol de limitar el paso de especies domésticas (Figura 5.41). Por lo cual es importante no dejar cabida a un posterior problema relacionado con el ingreso de éstas por este sector aledaño y aumentando así la efectividad del cercado propuesto.



Figura 5.41: Cercado en mal estado que se encuentra emplazado en el sector "Las Salinas Poniente".
Fuente: (Elaboración propia).

Se propone el cercado de solo en parte de la ribera norte en la colindancia con la calle Las Salinas con un cerco en base a postes, esta estructura impide la entrada de caballos, vacunos y especies domésticas como perros. El cercado y la limpieza favorecerán el desarrollo de la vegetación, ayudando de esta manera al manejo de la erosión y al refugio para la fauna. El cercado reemplazará y extenderá la longitud del cerco emplazado previamente en el sector.

Al respecto se debe tener en cuenta que al confeccionar un cercado los mejores resultados se han logrado utilizando malla galvanizada cuadrada y poste de pino sulfatado, ya que restringe la de

animales mayores (caballares y vacunos) y menores (perros vagos). Además, no impiden la observación del paisaje y tienen una larga vida útil (Montes et al; 2007).

Este cerco tiene una longitud de 668,5 metros aproximadamente y se instalará sobre la línea de proyección de color rojo indicada en el mapa de la Figura 5.42.

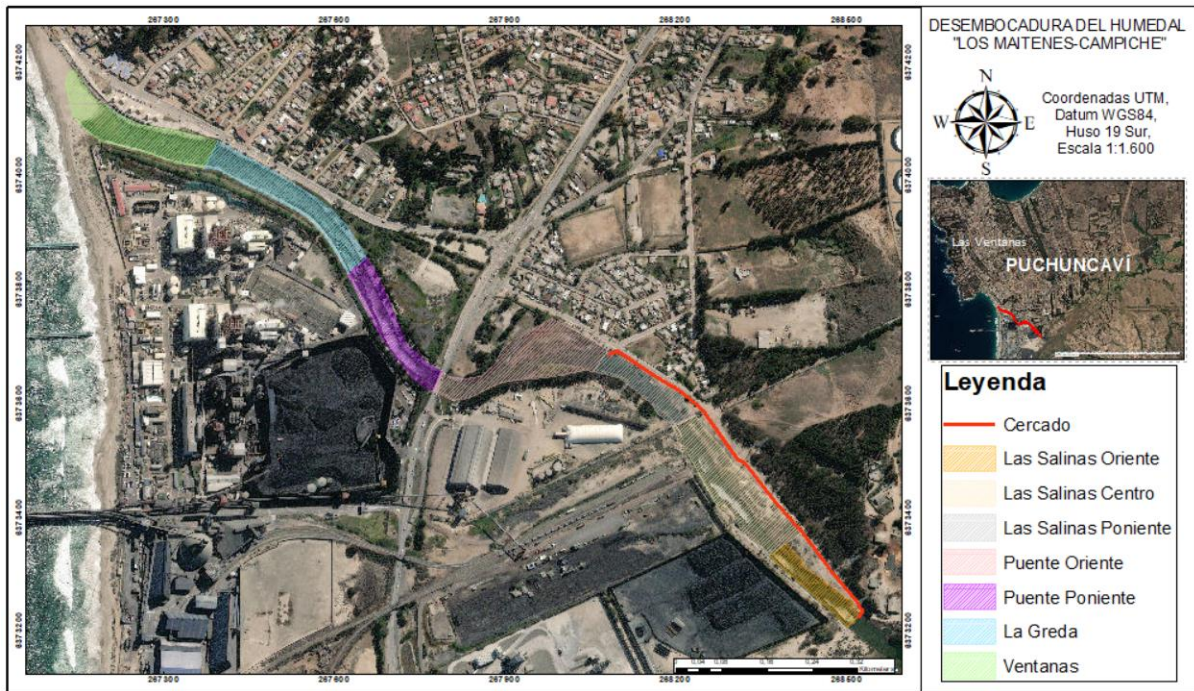


Figura 5.42: Línea de proyección del cerco propuesto.
 Fuente: (Elaboración propia).

El cual contará con múltiples accesos para las actividades que pueda realizar la comunidad y posteriores visitas, como punto de atracción turístico. Cabe destacar que esta labor considera el trabajo de tres personas como mínimo para su correcta implementación, las cuales contarán con el equipo de protección personal requerido para esta actividad.

5.3.1.3 Limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce

Con el objetivo de mejorar la calidad visual y química del agua, se debe realizar un recorrido general por el cauce, desde el sector "Las Salinas Oriente", hasta el sector objetivo, el cual es el sector "Ventanas", catalogado como zona sensible, siendo su mayor efecto antrópico los residuos sólidos en el cauce. Cabe destacar que esta actividad es una medida a corto plazo que se realiza de manera paralela a la limpieza de microbasurales, por lo cual se necesita de la misma cantidad de personas, las cuales son 3. Estas 3 personas realizarán una limpieza de los residuos sólidos que

encuentren en el cauce, como botellas plásticas, bolsas, entre otros. Esta actividad será asistida por el camión recolector de basura municipal en caso de encontrarse neumáticos u otros objetos de mayor tamaño durante el recorrido.

Esta actividad es propuesta para toda la desembocadura, ya que se reconoció en terreno la presencia de residuos sólidos en múltiples áreas como se puede ver en la Figura 5.43, destacando bajas cantidades, por lo que esta limpieza no será requerida con mucha frecuencia, y será adecuada directamente a los resultados de posteriores monitoreos.



Figura 5.43: Avistamiento de residuos sólidos en el cauce.
Fuente: (Elaboración propia).

5.3.2 Actividades propuestas a la desembocadura en general

En esta sección se indicaron las actividades de restauración que tendrán como objetivo toda la zona de estudio, sin discriminar a ningún sector, ya que, según la información recopilada tanto en terreno como en las observaciones por la comunidad, al contrastar ambos análisis, coincidan estas problemáticas.

5.3.2.1 Creación de un vivero municipal

La misión principal de este vivero, es proporcionar los insumos necesarios, para las actividades de Sensibilización Ambiental y la actividad que consiste en la implementación de una capa vegetacional de *Typha angustifolia* (Totora), ya que en este vivero podrá realizarse la preparación necesaria ambas actividades, mediante la reproducción y desarrollo de especies de flora que sean autóctonas, las cuales serán utilizadas para las actividades de Sensibilización Ambiental, como la reforestación, además de proporcionar plantaciones de arbolado urbano municipal y donaciones que puedan ser requeridas para el bien comunitario. Es importante mencionar que se realizaran 2 jornadas de recolección de semillas al año. Esto será un trabajo en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví, CONAF y SAG.

5.3.2.2 Actividades de Sensibilización Ambiental para la comunidad

Tal como indicaron los resultados de la encuesta a la comunidad, un 28,1% desconoce la existencia de la desembocadura del humedal, debido a que el año pasado se declaró “Humedal Urbano” este ecosistema, se destaca la importancia de promover la Sensibilización Ambiental, idea que es reforzada por el 89,1% de personas que tenían real interés por conocer sobre este tipo de ecosistemas algún día, por lo cual es de vital importancia informar a la comunidad sobre esta hermosa fuente de vida con la que cuentan día tras día. Por otra parte, se volvió a ratificar esta problemática, ya que, dentro de las observaciones realizadas por la comunidad en el último apartado de la encuesta, destaca la “falta de educación ambiental”, lo cual aclara la importancia de proponer actividades referentes a este tema.

Para dar solución a este tema, se propone difundir la existencia del humedal a través de dos métodos, uno publicitario y otro con fines educacionales, vinculantes y recreativos. En la Tabla 5.26 se indican las actividades publicitarias que pueden llegar más fácilmente a la población, por sobre todo a los jóvenes con acceso a internet y, por otra parte, a la gente perteneciente a un rango etario mayor, para la cual se propone instauración de afiches educativos y publicitarios sobre el

humedal en servicios públicos, y señaléticas que indiquen donde se encuentra ubicada la desembocadura de este.

Tabla 5.26: Actividades de Sensibilización Ambiental sobre la desembocadura del humedal.
Fuente: (Elaboración propia)

Actividades	Responsables
Difusión de los atributos de la desembocadura del humedal a través de redes sociales	ONG ambientales, Municipalidad
Difusión de los atributos de la desembocadura del humedal a través de afiches en servicios públicos	ONG ambientales, Municipalidad
Instalación de señaléticas de sensibilización sobre las problemáticas en la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche.	Municipalidad
Realizar charlas y capacitaciones para la comunidad vecina al humedal.	Municipalidad
Realizar reforestación del humedal vinculando a la comunidad vecina	ONG ambientales, Municipalidad

Por otro lado, se puede fomentar visitas guiadas hacia este ecosistema con fines educativos, como la integración de establecimientos educacionales a estas instancias para que los colegios del sector tengan un vínculo armonioso con la naturaleza, fomentando en los niños una responsabilidad ambiental a una temprana edad. Tales situaciones como consecuencia promoverán el turismo en la zona, otorgando grandes beneficios socioeconómicos para la comuna.

5.3.2.3 Implementación de capa vegetal de *Typha angustifolia*

En plena consideración a las observaciones realizadas por la comunidad, en donde se concluyó que múltiples personas dieron a conocer la problemáticas de la “baja biodiversidad de aves”, en complemento con la percepción negativa que se tuvo sobre este mismo aspecto en terreno, además de la directa relación con el enriquecimiento de la experiencia que podría traer para este ecosistema y su vínculo con la comunidad, es que se propone emplazar “Biorrollos” de la especie *Typha angustifolia* (Totora), los cuales servirán de refugio para las aves (nidificación), protección y alimento, con el fin de promover el aumento de la Avifauna en la desembocadura del humedal.

Respecto a los “Biorrollos”, estos son estructuras cilíndricas compuestas de una red arpillera de tela de yute de gran resistencia a la acción del agua, este material es biodegradable, muy compacto, con unas dimensiones que rondan los 30 centímetros de diámetro, está relleno con tierra, compost o partes vegetales vivas (semillas, rizomas, plantas enteras) acompañados de restos muertos para darles volumen (ramas). Estos resultan útiles para resistir la acción erosiva del agua, protegiendo

las orillas y permitiendo su rápido revegetado. Su construcción es sencilla, rápida y de bajo costo. Estos se confeccionarán en el mismo lugar donde se aplicarán, realizando un simple corte en la malla del rollo e insertando la especie elegida en el mismo. Se aclara que serán aplicados en las laderas sujetándolos con estacas específicamente en sectores donde no se encuentre emplazada previamente la defensa fluvial.

Esta propuesta de aplicación es representada y georreferenciada en la Figura 5.44, la cual considera todo el sector ribereño contemplado para su implementación con una longitud aproximada de 809 metros en su totalidad, considerando que la capa vegetacional más larga cuenta con una longitud aproximada de 673 metros mientras que la capa vegetacional faltante tiene una longitud de 136 metros aproximadamente, como se puede ver en color rojo.



Figura 5.44: Georreferenciación de la propuesta de implementación de capa vegetacional en la ribera.
 Fuente: (Elaboración propia).

Se seleccionó la especie *Typha angustifolia* para su implementación debido a que es una de las plantas vasculares acuáticas más usadas en humedales, la “Totora” es una planta acuática perenne, de la Familia Typhaceae que habita entre 0 y 1100 m.s.n.m. Su distribución incluye Argentina y Chile, en la I, V, VII y XI Región (Catálogo de Plantas Vasculares, 2018). Presenta una agregación basal de hojas planas emergentes que pueden alcanzar 2 (m) de altura, flores agrupadas en inflorescencias y raíces leñosas sumergidas, esta es considerada debido a su alta adaptabilidad a

distintas condiciones ambientales, además de la gran capacidad que tiene esta especie de absorber nutrientes, destacando por sobre otras con relación al contenido de nitrógeno presente en hojas y raíces. Los porcentajes retenidos alcanzan un promedio de 74% del nitrógeno total y un 46% de Fósforo, factores fundamentales de la Eutrofización. (Neubauer, 2010). Por otro lado, la “Totora” puede ser utilizada para compost y es posible darle un uso como fertilizante, debido a las altas concentraciones de nitrógeno y fósforo que bioacumula.

5.3.2.4 Implementación de un protocolo de seguimiento y monitoreo.

Se implementará un protocolo de seguimiento y monitoreo que considere el análisis de parámetros fisicoquímicos, especies de flora, como la *Typha angustifolia* (Totora) implementada en los biorrollos, fauna, acciones y/o actividades que puedan alterar o deteriorar la desembocadura del humedal, con la finalidad de llevar un control en el tiempo del ecosistema y el avance hacia su restauración. Este monitoreo o seguimiento sistemático de la zona permitirá medir variables ambientales cualitativas (lo que aporta una idea general sobre si se están produciendo cambios) 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. Cabe destacar que Los procesos de evaluación y seguimiento facilitan información, documentos cronológicos y aspectos relevantes en los procesos de restauración, además proporcionan experiencias que son útiles en esfuerzos o iniciativas similares a futuro, por lo cual es esencial en etapas posteriores a cualquier actividad de restauración ecológica.

Si bien la elaboración del protocolo de seguimiento y monitoreo de la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche se encontrará a cargo de un especialista ambiental perteneciente a la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví, a continuación, en la Tabla 5.27 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.

Tabla 5.27: Variables mínimas a considerar en el protocolo de seguimiento y monitoreo. (Moscoso,2021).

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	Trimestral (Enero-Mayo-Septiembre)	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, ya que esta actividad es a largo plazo. Este informe deberá ser publicado en el sitio web oficial de la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví con la finalidad de que la comunidad tenga acceso y conocimiento de esto. La institución que debe velar por el cumplimiento de esta actividad es la Seremi de Medio Ambiente de la región de Valparaíso.

5.3.3 Consolidado de las actividades de restauración propuestas

A modo resumen, en la Tabla 5.28 se da a conocer cada una de las actividades de restauración ecológica propuestas, sus beneficios, las zonas que tratan, los plazos, aclarando si son actividades que requieren de corto, mediano o largo plazo en escalas de tiempo para su implantación y los actores responsables de su ejecución. Cabe destacar que estas actividades están ordenadas por orden de prioridad de implementación.

Tabla 5.28: Consolidado de las actividades de restauración propuestas.
Fuente: (Elaboración propia).

Actividades Propuestas	Beneficios	Sectores objetivo	Tiempos de acción	Responsables
Limpieza de microbasurales	Recuperación estética previa a medidas de reforestación	Las Salinas Oriente Las Salinas Centro	Corto Plazo ¹	Municipalidad
Cercado en el sector Las Salinas	Impide la pérdida de vegetación por parte del pastoreo de ganado y la perturbación a la avifauna del lugar	Las Salinas Oriente Las Salinas Centro Las Salinas Poniente	Corto Plazo ¹	Municipalidad
Limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce	Mejorar la calidad visual y química del agua	Todos, con énfasis en sector "Ventanas"	Corto Plazo ¹	Municipalidad
Creación de vivero municipal	Proporcionar flora para Actividades de Sensibilización y capa vegetal.	Todos los sectores	Corto Plazo ¹	Municipalidad
Actividades de Sensibilización Ambiental para la comunidad	Interacción de la comunidad con la naturaleza, oportunidad de investigación, conocimiento de la importancia del ecosistema que los rodea, fomento de actividades recreativas y turismo	Todos los sectores	Indefinido ⁴	Municipalidad, ONG's, Colegios, etc.
Implementación de capa vegetal de Typha angustifolia	Proporciona hábitats propicios para la nidificación, descanso y alimentación de aves, gran bioacumulador de materia orgánica mitigando la eutrofización	Todos los sectores de la ribera que no tengan implementada la defensa fluvial	Corto Plazo ¹	Municipalidad
Implementación de un protocolo de seguimiento y monitoreo	control en el tiempo del ecosistema, análisis del avance hacia su restauración, herramienta para implementar medidas frente a cambios negativos que se detecten	Todos los sectores	Indefinido ⁴	Municipalidad

- ¹: Corto plazo, periodo máximo de ejecución de 1 año.
- ²: Mediano plazo, periodo de ejecución durante 5 años.
- ³: Largo plazo, periodo máximo de ejecución 10 años.
- ⁴: Indefinido, entendiéndose como acciones y actividades que no tienen límite de ejecución ya que son constantes en el tiempo.

Es importante considerar que todas las actividades son responsabilidad de la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví o en cooperación con este órgano del estado, por lo que es conveniente realizar alianzas previas entre la municipalidad y ONG's socioambientales, establecimientos educacionales que permitan una cooperación más eficiente al momento de ejecutar las acciones, además estas alianzas previas no solo serán beneficiosas para el humedal Los Maitenes-Campiche, sino también para todos los espacios naturales que se quieran conservar y proteger dentro de la comuna de Puchuncaví.

5.4 Estimación de los costos asociados a las actividades propuestas

En este apartado se presentan los costos asociados a la ejecución total de las actividades propuestas para la restauración del humedal Los Maitenes-Campiche. Estos costos son estimados en dos secciones: Costos de inversión, que corresponde a los costos de cada implemento o herramienta necesaria para la implementación de la actividad y Costo de operación, que corresponde a los costos del trabajo de cada persona necesaria para llevar a cabo la actividad. Se lleva a cabo el análisis de los costos de inversión y operación para cada una de las actividades propuesta. Cabe destacar que el valor hora estimado de trabajo por profesión se obtiene de la plataforma web talent.com, en donde se presenta el salario en 2022 de diversas profesiones.

5.4.1 Limpieza de microbasurales

- **Costos de inversión**

Para llevar a cabo esta actividad son necesarios los insumos representados en la Tabla 5.29, la cual considera los elementos, la cantidad de ellos y el costo actual unitario en el mercado. Cabe destacar que los elementos de protección personal (EPP) son considerados, ya que la prioridad en cualquier actividad es mantener intacta la integridad física de la persona encargada.

Tabla 5.29: Costos de inversión para limpieza de microbasurales.
Fuente: (Elaboración propia).

Elementos	Cantidad	Costo unitario (CLP = Pesos chilenos)
Casco de seguridad	3	2.790
Guante profesional cabritilla	6	2.700
Anteojos de seguridad	3	1.990
Carretilla liviana 60 Litros	3	57.990
Pala punta huevo de acero	3	9.490
Bloqueador solar	1	2.200
Zapatos de seguridad	3	40.490
Bolsas de basura de 20 unidades (70x90 centímetros)	2	1.000

- **Costos de operación**

Se considera el trabajo de tres personas para llevar a cabo la limpieza de los focos de microbasurales, para esta actividad se estima un día de trabajo, el día trabajado por personal encargado de esta limpieza es prestado a un valor promedio de 19.385 pesos chilenos, considerando las tres personas que realizarán esto, el valor estimado será de 58.155 pesos chilenos, actividad que

será apoyada con un camión recolector de basura municipal para la disposición final de estos residuos sólidos.

- **Costos totales**

Finalmente se indica el consolidado final de los costos contemplados para esta actividad y su valor total en la Tabla 5.30.

Tabla 5.30: Costos totales estimados en la actividad propuesta.
Fuente: (Elaboración propia).

Tipo de costo	Valores en CLP (Pesos chilenos)
Costos de inversión	358.650
Costos de operación	58.155
Costo Total	416.805

5.4.2 Cercado en el sector Las Salinas

- **Costos de inversión**

Para esta actividad se requiere cubrir un cerco que tiene una longitud de 668,5 metros aproximadamente con una malla de acero galvanizado en secciones de cada 25 metros (largo del rollo del material), por lo cual se estima 27 unidades de esta para abarcar la longitud necesaria. Además, con la finalidad de disminuir lo mejor posible tanto los costos como también el valor paisajístico, es que se instalará los postes del cercado cada 5 metros. Por otra parte, complementando a esta información en la Tabla 5.31 se indica los costos de inversión para llevar a cabo esta actividad.

Tabla 5.31: Costos de inversión del cercado propuesto.
Fuente: (Elaboración propia).

Elementos	Cantidad	Costo unitario (CLP = Pesos chilenos)
Casco de seguridad	3	2.790
Guante profesional cabritilla	6	2.700
Anteojos de seguridad	3	1.990
Chuzo 1 pulgada x 1,75 metro	3	19.190
Pala punta huevo de acero	3	9.490
Bloqueador solar	5	2.200
Zapatos de seguridad	3	40.490
Malla Ecosol acero galvanizado	27	100.390
Polín Impregnado 3 pulgadas x 2,44 metros	134	5.490
Martillo carpintero 0,45kg Kress	2	6.990
Grapa galvanizada 1 pulgada de 1 Kilogramo	5	6.490
Alambre galvanizado 22 centímetros rprac 100 metros	1	9.990
Barreno ahoyador con broca 10 centímetros X 1 metros/ 3,4 Hp	1	229.895

- **Costos de operación**

Se considera el trabajo de tres personas para llevar a cabo el cercado en el sector Las Salinas, para esta actividad se estiman 7 días de trabajo, el día trabajado por personal encargado es prestado a un valor promedio de 19.385 pesos chilenos, considerando las tres personas que realizarán esto, el valor estimado será de 58.155 pesos chilenos al día, por lo que en 7 días el valor estaría bordeando los 407.085 CLP el costo de su implementación.

Finalmente se indica el consolidado final de los costos contemplados para esta actividad y su valor total en la Tabla 5.32.

Tabla 5.32: Costos totales estimados en la actividad propuesta.
Fuente: (Elaboración propia).

Tipo de costo	Valores en CLP (Pesos chilenos)
Costos de inversión	3.981.555
Costos de operación	407.085
Costo Total	4.379.840

5.4.3 Limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce

- **Costos de inversión**

Se requiere de una serie de elementos, implementos y herramientas para la recolección de todos los residuos sólidos que podrían encontrarse en el cauce de la desembocadura, tales elementos son dados a conocer en la Tabla 5.33, indicando a la vez la cantidad de cada uno y el costo por unidad en el mercado.

Tabla 5.33: Costos de inversión para limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce.
Fuente: (Elaboración propia).

Elementos	Cantidad	Costo unitario (CLP = Pesos chilenos)
Casco de seguridad	3	2.790
Guante profesional cabritilla	6	2.700
Anteojos de seguridad	3	1.990
Red profunda de metal	3	7.990
Pala punta huevo de acero	3	9.490
Bloqueador solar	1	2.200
Zapatos de seguridad	3	40.490
Bolsas de basura de 20 unidades (70x90 centímetros)	2	1.000

- **Costos de operación**

Por otro lado, se considera el trabajo de tres personas para llevar a cabo la limpieza de los residuos sólidos en el cauce, para esta actividad se estima un día de trabajo, el día trabajado por personal encargado de esta limpieza es prestado a un valor promedio de 19.385 pesos chilenos, considerando las tres personas que realizarán esto, el valor estimado será de 58.155 pesos chilenos.

Finalmente se indica el consolidado final de los costos contemplados para esta actividad y su valor total en la Tabla 5.34.

Tabla 5.34: Costos totales estimados en la actividad propuesta.
Fuente: (Elaboración propia).

Tipo de costo	Valores en CLP (Pesos chilenos)
Costos de inversión	208.650
Costos de operación	58.155
Costo Total	266.805

5.4.4 Creación de un vivero municipal

- **Costos de inversión**

Respecto a los costos de implementación del vivero municipal, en la Tabla 5.35 se considera los materiales e insumos para la puesta en marcha de su creación.

Tabla 5.35: Material necesario para la infraestructura de un vivero.
(Moscoso, 2021).

Elementos	Cantidad	Costo unitario (CLP = Pesos chilenos)
Rollete	14	3.740
Liston de madera 2"x4"x3,2m.	5	2.440
Liston de madera 1"x4"x3,2m.	29	2.450
Martillo	2	7.010
Clavo corriente 2 ½"	2	2.290
Rollo polietileno 4x5m.	2	12.369
Malla anti helada 2,1m. x 10m.	4	23.790
SERRUCHO	1	6.990
Escalera	1	109.990
Tijeras	1	2.990

- **Costos de operación**

Se delegará la responsabilidad a una persona encargada de la mantención y puesta en marcha del vivero municipal, la cual será designada a un agrónomo con los conocimientos necesarios para esta actividad, por lo que la remuneración promedio correspondiente a un mes de trabajo es de 750.000 pesos chilenos.

Por otro lado, se debe considerar la inscripción en la nómina que el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) mantiene de los viveros y de los depósitos de plantas frutales, forestales y ornamentales que existen en el país, sean para autoabastecimiento o comerciales. La cual contempla un costo de 0,14 UTM, equivalente aproximadamente en la actualidad a 8.520 pesos chilenos

Finalmente se indica el consolidado final de los costos contemplados para esta actividad y su valor total en la Tabla 5.36.

Tabla 5.36: Costos totales estimados en la actividad propuesta.
Fuente: (Elaboración propia).

Tipo de costo	Valores en CLP (Pesos chilenos)
Costos de inversión	394.078
Costos de operación	9.008.520
Costo Total	9.402.598

Cabe destacar que se considera para este cálculo estimado, el trabajo de un año del especialista.

5.4.5 Actividades de Sensibilización Ambiental para la comunidad

- **Costos de inversión**

Cabe destacar que para estimar los costos de inversión de las actividades de difusión en general y de señaléticas se utilizó valores que se consideran desde el año 2011, en base a la bibliografía de referencia “Plan de manejo laguna Batuco” (The nature Conservancy, (2019)). los valores estimados son los indicados en la tabla 5.37.

Tabla 5.37: Costos de inversión estimados para Sensibilización ambiental.
Fuente: (Elaboración propia).

Actividades	Responsables	Comentarios	Costos estimados (CLP)
Difusión de los atributos de la desembocadura del humedal a través de redes sociales	ONG ambientales, Municipalidad	Costos referenciales (Plan de manejo laguna Batuco)	600.000
Difusión de los atributos de la desembocadura del humedal a través de afiches en servicios públicos	ONG ambientales, Municipalidad	Costos referenciales (Plan de manejo laguna Batuco)	600.000
Instalación de señaléticas de sensibilización sobre las problemáticas en la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche.	Municipalidad	Costos referenciales (Plan de manejo laguna Batuco)	600.000
Realizar charlas y capacitaciones para la comunidad vecina al humedal.	Municipalidad y profesional involucrado	Costos estimados para arriendo de locales para realizar las actividades (se contemplan 4)	120.000
Realizar reforestación del humedal vinculando a la comunidad vecina	ONG ambientales, Municipalidad	Costos estimados de las especies en vivero. (recursos para tierra y compost)	59.900

- **Costos de operación**

Se consideran en este apartado los costos contemplados en remuneraciones a profesionales que realicen las actividades, el agrónomo considera una remuneración de 4.615/hora, donde se estima una dedicación total de 30 horas de trabajo para reforestación. Mientras que la difusión a través de las redes sociales es considerada una actividad contemplada por el encargado de redes sociales de la comuna.

Finalmente se indica el consolidado final de los costos contemplados para esta actividad y su valor total en la Tabla 5.38.

Tabla 5.38: Costos totales estimados en la actividad propuesta.
Fuente: (Elaboración propia).

Tipo de costo	Valores en CLP (Pesos chilenos)
Costos de inversión	2.339.900
Costos de operación	138.450
Costo Total	2.478.450

5.4.6 Implementación de capa vegetal de *Typha angustifolia*

Esta actividad cuenta con un largo estimado de 809 metros de capa vegetal total por lo cual se analizará los costos de inversión y operación. Este cálculo estimado es realizado en base a la implementación de 3 filas de biorollos de 30 centímetros aproximadamente de diámetro por 10 metros de largo a una profundidad de ribera de 20 a 40 centímetros. Las plántulas deben tener entre 15 a 30 cm (cultivadas en vivero previamente). de altura y son insertas en agujeros de 12 cm. de diámetro con 20 cm. de profundidad, distanciadas cada 1 metro. Estas serán fijadas a la orilla con estacas y cuerdas de fibra de cáñamo.

- **Costos de inversión**

En este apartado se analizan los costos estimados de los insumos necesarios para esta actividad, los que se pueden ver representados en la Tabla 5.39.

Tabla 5.39: Costos de inversión para la implementación de la capa vegetal.
Fuente: (Elaboración propia).

Elementos	Cantidad	Costo unitario (CLP = Pesos chilenos)
Casco de seguridad	3	2.790
Guante profesional cabritilla	6	2.700
Anteojos de seguridad	3	1.990
Pala pequeña angosta Roots	3	3.490
Pala punta huevo de acero	3	9.490
Bloqueador solar	8	2.200
Zapatos de seguridad	3	40.490
Arpillera tela de yute 1m. x 10m.	82	27.990
Cuerda de yute torcido 8 mm. X 100 m.	9	39.990
Listón de pino 2x2 pulgadas, 3.2 metros.	270	1.890
Tierra de hojas compost 50 L.	270	4.490

- **Costos de operación**

Para esta actividad se contempla el trabajo de tres personas para llevarla a cabo, para esta actividad se estiman 10 días de trabajo, el día trabajado por personal encargado de esta limpieza es prestado a un valor promedio de 19.385 pesos chilenos, considerando las tres personas que realizarán esto, el valor estimado será de 58.155 pesos chilenos por día, lo que en 10 días sería un valor de 581.550.

Además, se considera el pago a un profesional biólogo con conocimientos sobre “Biorollos” que realice una charla inicial para dar a entender el procedimiento a seguir para desarrollar esta implementación. El pago por hora en la actualidad para un biólogo es de 10.000 pesos chilenos.

Finalmente se indica el consolidado final de los costos contemplados para esta actividad y su valor total en la Tabla 5.40.

Tabla 5.40: Costos totales estimados en la actividad propuesta.
Fuente: (Elaboración propia).

Tipo de costo	Valores en CLP (Pesos chilenos)
Costos de inversión	4.586.240
Costos de operación	591.550
Costo Total	5.177.790

5.4.7 Implementación de un protocolo de seguimiento y monitoreo

- **Costos de inversión**

En este apartado se analizan los costos estimados de los insumos necesarios para esta actividad, los que se pueden ver representados en la Tabla 5.41.

Tabla 5.41: Costos de inversión para monitoreo y seguimiento.
(Moscoso,2021).

Elementos	Cantidad	Costo unitario (CLP = Pesos chilenos)
GPS	1	134.990
Binoculares profesionales largo alcance 20x50	3	50.990
Medidor Multiparámetro Hanna	1	1.753.000
Cámara fotográfica Nikon	1	1.220.990
Cuerda multipropósito 30 metros	1	10.990
Cinta métrica 100 metros.	1	18.990
Análisis químico	3 instancias al año (valor referencial del laboratorio de análisis de aguas de Cornare)	121.500
Red profunda de metal	1	7.990
Traje impermeable Wader	2	54.990

- **Costos de operación**

Respecto a los costos considerados para la operación del seguimiento y monitoreo de las condiciones del humedal, se analiza tanto el trabajo en terreno del profesional a cargo como el costo de los informes consolidados a realizar. Cabe destacar que los precios a remunerar son obtenidos de la plataforma digital talent.com.

El Especialista de monitoreo gana por su trabajo un promedio de 10.538 / hora, donde se estima una dedicación a la ejecución de 45 horas para los monitoreos. Destacando que se requerirá el trabajo de dos especialistas, por lo cual el precio total de operación estaría rondando los 474.210 pesos chilenos por profesional especialista.

Por otra parte, es conveniente la consolidación de la información recopilada por el profesional para una óptima interpretación, por lo cual, el costo adicional comprendido por informe es calculado mediante los valores que se consideran desde el año 2011, en base a la bibliografía de referencia (Guzman,2011). La variación del IPC en este periodo es de un 57, 2% por lo cual los valores actuales estimados son los indicados en la Tabla 5.42.

Tabla 5.42: Costos agregados por informes consolidados de seguimiento.

Actividad	Descripción	Costos en pesos
Informe sobre seguimiento en calidad de agua.	Documento que permita la fácil interpretación de los resultados de los análisis de agua, en comparación al diagnóstico y las mediciones anteriores.	39.299
Informe sobre seguimiento de flora.	Documento que permita obtener información sobre la sobrevivencia y desarrollo de la flora establecida en el humedal.	125.757
Informe de seguimiento defauna.	Catastro de abundancia de especies asociadas al humedal.	157.196

Finalmente se indica el consolidado final de los costos contemplados para esta actividad y su valor total en la Tabla 5.43.

Tabla 5.43: Costos totales estimados en la actividad propuesta.
Fuente: (Elaboración propia).

Tipo de costo	Valores en CLP (Pesos chilenos)
Costos de inversión	3.410.265
Costos de operación	1.270.672
Costo Total	4.680.937

Se concluye que por año de monitoreo se deberá considerar un valor de 4.680.937 pesos chilenos siendo este el fin de esta actividad, proceso que idealmente debería repetirse durante años para comprobar el desarrollo de la restauración de la desembocadura del humedal Los Maitenes-Campiche.

5.4.8 Consolidado de Costos totales

En esta sección se analiza los costos totales para cada una de las actividades, esta estimación es representada en la Tabla 5.44.

Tabla 5.44: Costos totales para cada una de las actividades propuestas.
Fuente: (Elaboración propia)

Actividad	Costos de Inversión (CLP)	Costos de operación (CLP)	Costos totales (CLP)
Limpieza de microbasurales	358.650	58.155	416.805
Cercado en el sector Las Salinas	3.981.555	407.085	4.379.840
Limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce	208.650	58.155	266.805
Creación de vivero municipal	394.078	9.008.520	9.402.598
Actividades de Sensibilidad Ambiental para la comunidad	2.339.900	138.450	2.478.450
Implementación de capa vegetacional de Typha angustifolia	4.586.240	591.550	5.177.790
Implementación de un protocolo de seguimiento y monitoreo	3.410.265	1.270.672	4.680.937

El total de actividades a realizarse abarca un costo estimado de inversión total, tanto para la inversión necesaria como para la operación y puesta en marcha, concluyendo con un costo total de 26.803.225 pesos chilenos.

6 DISCUSIÓN

La gran importancia de este sistema vivo radica en su resiliencia, ya que las características del territorio y la multiplicidad de actividades productivas que se realizan actualmente en la localidad de Ventanas, son una respuesta para el estado que hoy presenta este. El humedal Los Maitenes-Campiche es un ecosistema que se sostiene con fuerza ante la adversidad, un ecosistema que ha soportado años de efectos antrópicos sobre su cauce, recalcando que es un sistema dinámico, super variable, en el cual el regulador principal del ecosistema es el agua, es por esto, que resulta esencial determinar la calidad del agua en este ecosistema (Fernández, 2011).

Cabe destacar que, a pesar de ser del año 2004, se utilizó como referencia la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental y la Norma Chilena 1.333, donde se constató el tipo de clasificación correspondiente a cada uno de los parámetros analizados. Esto debido a que la caracterización que fue realizada por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad de Playa Ancha, consideró la Guía de la CONAMA como una referencia válida para este análisis a pesar de los años de antigüedad que esta posee. Lo anterior es reafirmado gracias a la aprobación que le otorgó el Ministerio del Medio Ambiente el año 2021 a este estudio, ya que fue el insumo base utilizado para la promulgación de este ecosistema como “Humedal Urbano”. Dando cuenta de la validez de este estudio y su caracterización. Por otra parte, se indica que a la actualidad no existe otro estudio de esta zona que pueda utilizarse como segunda fuente referencial y tampoco se ha aprobado algún “Estudio de Impacto Ambiental” en la zona, por lo que la vuelve la fuente más fidedigna actualmente.

En base a lo anterior, respecto al pH los valores indicaron un mayor rango en verano, con características que van de levemente ácidas (6,6) a alcalinas (7,2), mientras que en otoño se registró una mayor alcalinidad, clasificando a este cuerpo de agua bajo la clase 1 en ambas estaciones según la guía CONAMA. Para el parámetro de temperatura, se rescató una mayor variabilidad en verano, donde se observaron los valores mínimos y máximos de ambas campañas. En ambas campañas se presentaron valores altos, en general, sobre los 20° C y su variación, para la campaña de verano, fue mayor a 5°C; en consecuencia, de acuerdo a los criterios de calidad para este parámetro, el humedal quedaría clasificado en Clase 3 durante el verano y Clase 1 en otoño según la Guía de CONAMA. Los valores de conductividad mostraron mayor rango en verano, pero consideraron los

valores más altos en otoño, clasificando así al cuerpo de agua como Clase 1 en verano y Clase 3 en otoño. referente al color de agua se indica agua "turbia", encajando en la categoría de Clase 2.

Para el caso de los sólidos suspendidos totales (SST), en verano se encontraron valores bajos en comparación con los resultados de otoño, los cuales fueron hasta 4 órdenes de magnitud más altos. En verano los valores estuvieron dentro de lo estipulado en la Guía de CONAMA, que los clasificaría en Clase 1; en cambio, durante el otoño los valores estuvieron fuera de rangos de la Guía de CONAMA.

La alcalinidad presentó valores similares en ambos monitoreos, mientras que la dureza presentó valores mayores en otoño que en verano. Sin embargo, estos analitos no son considerados relevantes para las normas de calidad. En cuanto al oxígeno disuelto, éste se presentó normalmente en bajas concentraciones (<5 mg/L), con excepción de una estación en verano que sobrepasó los 9 mg/L. En general, de acuerdo con el rango observado, la guía de CONAMA clasifica el cuerpo de agua en Clase 3. Los valores de aceites y grasas, así como el de detergentes (SAAM), se determinaron sólo en la campaña de verano, dando valores entre 6,2 y 37,7 mg/L para el caso de los aceites y grasas y entre 0,2 y 0,5 mg/L para el caso de los SAAM. Según la guía de CONAMA, las aguas se clasifican como Clase 3 para los aceites y grasas, y Clase 2 para los detergentes.

Respecto a los nutrientes, se puede decir que fueron mayores en la campaña de otoño, posiblemente, por la cantidad de excremento que se encontraba en el humedal. Para el caso del plomo, arsénico y cobre, éstos sólo se determinaron en la campaña de verano y estuvieron dentro de los niveles aceptados la guía de CONAMA, clasificando en Clase 2 para plomo y arsénico, y Clase 1 en el caso del cobre. Por otro lado, los coliformes totales y fecales aumentaron en la campaña otoño y sus valores clasifican el cuerpo de agua en la Clase 3 durante esta campaña según la guía de CONAMA. Para el DBO5, a pesar de subir en la campaña de otoño, en ambas campañas estuvo dentro de lo establecido por la guía de CONAMA, que lo considera como Clase 2 para el verano, y Clase 3 para el otoño. Se puede mencionar que los cloruros se mantuvieron relativamente estables entre los monitoreos, ya que todos sobrepasan la Clase 3 de la guía de la CONAMA. Finalmente, la turbidez sólo se determinó en la campaña de otoño, con valores moderadamente altos, aunque este parámetro no es considerado en la guía de CONAMA (Negrete et al, 2015).

En retrospectiva, Los rangos observados para las variables medidas en el humedal de Los Maitenes se ajustan dentro de la Clase 3, definida por CONAMA (2004) como “*Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.*” Se observa que el humedal Los Maitenes cumple con los requisitos establecidos para sostener la vida acuática, según la Norma Chilena Oficial NCh 1.333, aunque la matriz acuática exhibe condiciones altamente variables y en el límite de los criterios establecidos como adecuados. Sin embargo, es importante señalar la gran variabilidad espacial, asociada a la complejidad natural de este sistema (Negrete et al, 2015).

Por otra parte, es importante aclarar la gran presión antrópica que presenta este ecosistema, ya que, se encuentra dentro de una comuna, influenciado por la actividad de múltiples localidades, como lo es la localidad de la Greda y la de Ventanas, además de estar situado cercano al cordón industrial durante más de 50 años, interactuando con las emisiones de múltiples empresas.

Sin embargo, a pesar de todas las acciones antrópicas a las cuales se encuentra sometido, el humedal aún es capaz de entregar múltiples servicios ecosistémicos de abastecimiento, como el rol de cumplir de ser un gran reservorio de agua junto a ser una tremenda fuente de materias primas y alimento, también otorga servicios de soporte, regulación y culturales como lo es la recreación y la educación.

Estos múltiples servicios ecosistémicos albergan la vida de 115 especies de flora vascular, donde nativas y adventicias comparten el mismo porcentaje (36%) y las endémicas están representadas con un 24%. Entre ellas el humedal Los Maitenes-Campiche cuenta con la presencia de seis comunidades vegetales: Comunidad *Lithraea caustica* - *Peumus boldus* (Litre – Boldo), Comunidad *Eryngium paniculatum* – *Puya chilensis*, Comunidad *Terófitos Ruderales*, Comunidad *Sarcocornia neei*, Comunidad *Schoenoplectus californicus* o Pantano de Totora y Comunidad Subnitrófila. Destacando las especies en categoría de conservación de Preocupación Menor, estas son: *Adiantum thalictroides* var. *hirsutum* (helecho palito negro), *Alstroemeria pulchra* (mariposa del campo), *Conanthera campanulata* (flor de la viuda) y *Puya chilensis* (chagual).

Mientras que por otro lado, en este sitio se obtuvo de bibliografía el catastro un total de 69 especies de fauna, correspondientes a tres especies de reptiles, dos de anfibios, nueve de mamíferos y 55

especies de aves. Entre ellas el 19% (10) se encuentran en alguna categoría de conservación y el 9% (6) corresponden a especies endémicas.

Con respecto a las especies de mamíferos catastrados para el sitio y que se encuentran en categoría de conservación podemos encontrar los que se listan a continuación: en Peligro de Extinción, *Spalacopus cyanus* (cururo); catalogado como Vulnerable a *Myocastor coypus* (coipo); en categoría de Preocupación Menor para el RCE podemos encontrar a *Lycalopex (Pseudalopex) griseus* (zorro chilla) y *Abrothrix longipilis* (ratón lanudo común).

En este Sitio, todos los reptiles y anfibios se encuentran en alguna categoría de conservación; *Liolaemus zapallarensis* (lagarto de Zapallar) y *Rhinella arunco* (sapo de rulo) están considerados como Vulnerables tanto para la Ley de Caza como para el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE). *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata) y *Liolaemus chilensis* (lagarto chileno) ambas catalogadas como preocupación menor según el RCE pero en estado Vulnerable e Inadecuadamente conocida, respectivamente, según la Ley de Caza. Finalmente, *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) la cual figura como Casi Amenazada según el RCE y Vulnerable según la Ley de Caza.

Cabe destacar que las aves son buenos bioindicadores de la calidad ambiental (López-Lanus & Blanco, 2005). En el Sitio humedal de Los Maitenes, domina la avifauna nativa con 36 especies representando cerca del 89% del total, sólo tres especies son endémicas (8%): *Nothoprocta perdicaria* (perdiz chilena), *Scytalopus fuscus* (churrin del norte) y *Mimus thenca* (tenca); una especie migratoria: *Numenius phaeopus hudsonicus* (zarapito); y una introducida, Codorniz (*Callipepla californica*). La becacina se encuentra en categoría Vulnerable tanto para la Ley de Caza (2012) como para el Reglamento de Clasificación de Especies (2013). 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 (Moscoso,2021).

Es por esto la importancia de la declaración de la ley 21.202 para preservar y restaurar su valor ecosistémico, ya que la declaración del ecosistema de Los Maitenes-Campiche como humedal urbano el año 2021 es indudablemente una medida beneficiosa que ha 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”. además, 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).

Lo cual se complementa con la medida de conservación adoptada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), al modificar el Plan Intercomunal de Valparaíso para la Zona Industrial E-7-A, indica Zona de Protección Ecológica- ZRI-3 el sector del Humedal de Campiche, mediante la Resolución afecta N°31-4 Valparaíso. En este contexto, se describe la Zona de Protección Ecológica ZRI-3, como un área destinada a proteger y preservar terrenos, donde se desarrollan condiciones que permiten la existencia de una flora y fauna con características propias del lugar.

Debido a la importancia ecosistémica y su rica biodiversidad, la cual es corroborada mediante la promulgación de este como “Humedal urbano” es que se da paso a promover acciones o actividades que busquen entregar aportes hacia la conservación de este ecosistema, base en la cual se sustenta este trabajo para sus propuestas de restauración.

Mediante la utilización y adaptación de los criterios del Plan de restauración del Culebrón (Rivera. et al, 2009) es que se logró reconocer dos zonas críticas y una sensible en el sector de la desembocadura del humedal, lo cual determinó la realización de las distintas actividades propuestas en este trabajo que buscan promover la restauración ecológica de este ecosistema.

Mediante la limpieza de microbasurales se pretende la recuperación estética del lugar, el cercado del sector Las Salinas impedirá la pérdida de vegetación por parte de las acciones antrópicas reconocidas como el pastoreo de ganado y la perturbación de la avifauna del lugar por parte de las especies domésticas. Medidas que complementarán a la actividad de realizar la limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce, mejorando también la calidad visual y química del agua.

Por otra parte, a nivel más general, se realizará la creación de un vivero municipal, el cual será la antesala para proporcionar la flora requerida en las actividades de sensibilización ambiental y la implementación de la capa vegetal de Totorá (*Typha angustifolia*). Dando paso a las actividades de sensibilización, las cuales busca acudir a la problemática reconocidas por la comunidad, como lo es la falta de educación ambiental. Proporcionando las instancias hacia múltiples actividades realizadas en conjunto con la comunidad, como lo es la reforestación del humedal con especies autóctonas del lugar de estudio. En complemento a lo anterior, otra instancia es la actividad que consiste en la implementación de una capa vegetal de Totorá (*Typha angustifolia*), la cual abarca la solución a la falta de biodiversidad de aves que busca acudir a la solución de otra de las problemáticas reconocidas por la comunidad.

Luego para la regulación de las actividades indicadas y resguardar sus resultados benéficos, es que se propone la implementación de un protocolo de seguimiento y monitoreo que permitirá un control en el tiempo del ecosistema, realizará un análisis del avance hacia su restauración y otorgará herramientas para implementar medidas frente a cambios negativos que se detecten. En complemento a lo anterior se propone la creación de ordenanzas ambientales locales, punto que va en concordancia con lo indicado por la ley 21.202. y también entrega recursos legales para fiscalizar y sancionar las acciones negativas sobre este ecosistema que busca ser restaurado.

El gran inconveniente que proviene de esta ley, es que no se indica ningún apoyo económico del estado hacia los encargados de gestionar estos humedales (municipios), lo cual obstaculiza cualquier actividad que busque apoyar a su conservación.

Además, cabe destacar que las actividades propuestas en este trabajo siguen lineamientos similares a los de otros trabajos realizados en la región, como los realizados en; Laguna de Cartagena, Tranque Roto, Santa Teresita, San Jerónimo, El Membrillo, El Yeco, Tunquén, La isla, Mantagua y Santa Rosa. De entre los cuales coinciden el diagnóstico del humedal, la Sensibilización, el Cercado parcial o completo del humedal, el retiro o limpieza de basura, el manejo de vegetación y el Seguimiento y monitoreo (Guzmán, 2011).

Por otro lado, en base a las acciones propuestas en este trabajo, es 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, como donde se compren los insumos, los años de

experiencia del profesional que se contrate, etc. Puntos de los cuales no se tiene mayor conocimiento o nivel de detalle ya que se estimó mediante promedios estos valores.

Por lo cual, a fines económicos es considerable la oportunidad de realizar alianzas con las empresas, ya que 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 al vincular a las empresas, las hacemos parte de las soluciones de las cuales son responsables por sus impactos al medio ambiente.

Por otro lado, existen otras formas de financiamiento, ya que 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).

Finalmente, 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 su continuidad.

7 CONCLUSIÓN

Este trabajo de título permitió evaluar la importancia del humedal urbano Los Maitenes-Campiche, ubicado en la comuna de Puchuncaví, a través de la recopilación de información de la zona y su análisis, logrando de esta manera, identificar aquellas problemáticas que estaban afectando poco a poco y en consecuencia apagando la vida en este ecosistema. Esto, permitió reconocer en que zonas de su desembocadura trabajar para dar un mayor tiempo de vida a este ecosistema, proponiendo actividades que colaboren con la restauración ecológica del humedal y cuantificando los costos estimados asociados a estas actividades propuestas para su posible implementación.

Se destaca la gran importancia de la primera fase, donde se logró caracterizar ecológica y socioculturalmente el humedal Los Maitenes-Campiche, entre los principales resultados de la caracterización se encuentran la alta biodiversidad presente en la zona, ya que albergan la vida de 115 especies de flora vascular, donde nativas y adventicias comparten el mismo porcentaje (36%) y las endémicas están representadas con un 24%. Además, se obtuvo de bibliografía el catastro de un total de 69 especies de fauna, correspondientes a tres especies de reptiles, dos de anfibios, nueve de mamíferos y 55 especies de aves. Entre ellas el 19% (10) se encuentran en alguna categoría de conservación y el 9% (6) corresponden a especies endémicas. Destacando además la contribución que tiene esta área de estudio al bienestar humano a través de los bastos servicios ecosistémicos que provee.

Socioculturalmente se destaca que el Humedal Los Maitenes-Campiche, por los años 1960, era usado por la comunidad cercana como “balneario”. Se transformaba en una zona de recreación donde toda la familia acudía y sin temor pescaban, bañaban y disfrutaban de las formaciones dunarias e incluso se alimentaban de los frutos. Lo anterior, es algo que en la actualidad se recuerda con nostalgia por los pobladores, lamentando que generaciones futuras no podrán disfrutar de este ecosistema tal y como se hizo en aquella época. Por esto, es que la comunidad tiene gran interés en tomar acciones para la recuperación y mejoramiento de este ecosistema. Actualmente, la localidad de Ventanas es uno de los núcleos urbanos más importante de la comuna de Puchuncaví. Constituye el centro económico y humano de la comuna, localidad que tiene interacción directa con este ecosistema.

La segunda fase que corresponde a delimitar las zonas críticas o sensibles en la desembocadura del Humedal culminó con el resultado de dos zonas críticas; Las Salinas Centro y Las Salinas Oriente, además de una zona sensible, el cual correspondió al sector de Ventanas. Finalmente se acogieron las observaciones realizadas por la comunidad, en donde las problemáticas más representativas son “La falta de educación ambiental” y “La baja biodiversidad de aves” en el sector.

Luego en la tercera fase se seleccionaron las actividades que favorecen la restauración ecológica de las zonas críticas de la desembocadura del Humedal. Se propuso actividades de restauración para cada una de las zonas reconocidas como críticas o sensibles y se consideró proponer actividades para toda la desembocadura del humedal. Entre las zonas críticas se propuso para el sector “Las Salinas Oriente y Centro”, la actividad de limpieza de microbasurales y el cercado de todo el sector de “Las Salinas”, tanto Oriente, Centro y Poniente en conjunto con el fin de evitar las acciones antrópicas reconocidas, como lo fue la presencia de especies domésticas y el pastoreo de ganado. Por otra parte, para la zona sensible reconocida, el sector “Ventana”, se propuso la limpieza de residuos sólidos presentes en el cauce.

Además, a nivel general, en la desembocadura se propusieron múltiples actividades que buscan promover la restauración ecológica de ésta, como la sensibilización ambiental para la comunidad en general, incentivando un mejor vínculo de la comunidad con el ecosistema, para darles a conocer a importancia de este, sus servicios ecosistémicos y proporcionar a futuro una fuente de estudio y de recreación gracias a esto. En complemento se propuso la implementación de una capa vegetacional de la especie *Typha angustifolia* más conocida como Totorá, la cual busca proveer al sector desembocadura, una mayor cantidad de zonas de nidificación, alimentación y descanso para aumentar la biodiversidad de Avifauna en el lugar. Cabe destacar que estas dos últimas actividades de restauración fueron propuestas debido a la acogida de diversas observaciones realizadas por la comunidad, en complemento con las problemáticas reconocidas en terreno. Por otra parte, en complemento a cada una de las actividades anteriores se propone la implementación de un protocolo de seguimiento y monitoreo ambiental, con diversos análisis que contemplan un año de resultados, los cuales servirán para reconocer el avance o desarrollo que está ocurriendo en el humedal gracias a las medidas implementadas en la búsqueda de su restauración.

La cuarta fase como complemento, consistió en realizar un análisis de costos de implementación de las actividades seleccionadas para dar a conocer las posibilidades de una puesta en marcha de estas. Esta estimación se realizó bajo dos secciones, la primera sección corresponde a la estimación

de los costos de inversión, mientras que, por otro lado, para la segunda sección se buscó cuantificar los costos referentes a la operación de estas actividades, es decir, aquellos necesarios para el desarrollo de estas, como salarios de las personas encargadas de la puesta en marcha a esto, los insumos, entre otras consideraciones. La estimación de los costos asociados se llevó a cabo mediante la búsqueda bibliográfica de acciones similares y consultas a expertos en la materia en base a su experiencia concluyendo en un consolidado tanto los costos de inversión como los de operación, estimando un costo total a cada una de las actividades propuestas.

Finalmente, se logró estimar un gasto de 26.803.225 de pesos chilenos para el primer año de la ejecución completa de las actividades de restauración propuestas. Este puede parecer que es un costo elevado e inviable, por lo que resulta esencial identificar aquellas actividades que requieren mayor atención en orden prioritario, en dependencia de las fuentes de financiamiento y los recursos municipales. Por lo que podría optarse de manera adecuada a tratar cada una de estas problemáticas tanto de manera global, como localizada, discerniendo en base a los recursos disponibles como se indicaba anteriormente, que actividades priorizar y cuales postergar para desarrollar la restauración ecológica del humedal Los Maitenes-Campiche.

8 BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Amstein, S. (2016). 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.
- 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](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018846112008000200003&lng=es&tlng=es)
&lng=es> [consulta: 23 de abril 2022]
- Bienzzo, J. & Quintana, J. (2007). Caracterización ecológica y causas de la instauración de una formación vegetacional 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.
- Cárdenas, S. (2021). Propuesta para la protección y conservación del Humedal Laguna Mansa, Puerto Montt, Región de los Lagos. Tesis para optar al título de ingeniera ambiental, Universidad de Valparaíso, Facultad de ingeniería, Valparaíso, Chile.

- 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.
- Conexiónsan. (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/](https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/06/costos-de-inversion-y-de-operacion-en-la-formulacion-de-un-proyecto/) > [consulta: 03 octubre 2022]
- 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.
- EIA Termoeléctrica Campiche. (2007).
- EIA Desarrollo Urbano Habitacional Maratué de Puchuncaví. (2017).
- Fernández, J. (2011). Valoración ecosistémica del humedal Campiche: 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.
- Guzmán, J. (2011). Propuesta de Rehabilitación Ambiental, para Humedales Costeros, en Zonas Mediterráneas. Trabajo de titulación para optar al Grado de Magister en Gestión Ambiental, Universidad de Valparaíso, Departamento de Biología y Ciencias Ambientales, Valparaíso, Chile.
- 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.

- Ladera Sur. (2018, 2 febrero). ¿Por qué cuidar los humedales? [en línea] < <https://laderasur.com/estapasando/por-que-cuidar-los-humedales/> > [consulta: 02 mayo 2022]
- 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.
- Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G., 2015. Wetlands of the world. Wetlands, pp.45-110.
- 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. ECOSISTEMAS Acuáticos Continentales y Costeros. [en línea] < <https://humedaleschile.mma.gob.cl/ecosistemas/humedales/> > [consulta: 14 junio 2022]
- 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: 03 mayo 2022]
- Moscoso, G. (2021). 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. Tesis para optar al título de ingeniera ambiental, Universidad de Valparaíso, Facultad de ingeniería, Valparaíso, Chile.

- Morales, J. (2019). Humedales afectados por la industria minera. Recuperación y puesta en valor del Humedal Campiche como Parque Ecológico para la zona de sacrificio Quintero-Puchuncaví. Tesis para optar al título Profesional de Arquitecto y al Grado Académico de Magister en Territorio y Paisaje. Universidad Diego Portales, Facultad de arquitectura, Santiago, Chile.
- Negrete et al. (2015) Informe Final Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la Región de Valparaíso Volumen 1 (BIP N°30127132-0). Portafolio del Sitio Humedal de Los Maitenes. Pontificia universidad católica de Valparaíso & Universidad de Playa Ancha. Valparaíso.
- Neubauer, M. “Comportamiento de *Typha angustifolia* L. y *Schoenoplectus californicus* (C.A.) Soják en un humedal construido para el tratamiento de purines de cerdo”. Concepción, Chile. 2010.
- 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.
- Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.
- 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.
- Rivera et. Al. (2009). Propuesta de Plan Integral de Restauración del Humedal El Culebrón, Región de Coquimbo. La Serena.
- Rodríguez, R. “Catálogo de las plantas vasculares de Chile”. Concepción, Chile. 2018.
- 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).
- Secretaria Distrital del Ambiente. 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Primera Edición. Bogotá. Colombia.
- Servicio Agrícola y Ganadero, 2016. Conceptos y criterios para la evaluación ambiental de humedales. Centro de ecología aplicada Ltda.
- 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: 14 junio 2022]
- Vargas, O. (2007). Guía metodológica para la RESTAURACIÓN ECOLÓGICA del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- 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		
0. Descripción resumida del Sitio Ramsar		
<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		
1. Nombre y dirección (postal y de correo electrónico) de las personas responsables de rellenar el formulario		
<p>a) Encargado de rellenar el formulario de la FIR</p>	<p>Nombre y dirección:</p> <p>Nombre:</p> <p>Institución/organismo:</p>	<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
<p>b) Autoridad Administrativa nacional para la Convención de Ramsar</p> <p>Dirección postal:</p> <p>Correo-e:</p> <p>Teléfono:</p> <p>Fax:</p> <p>Nombre:</p> <p>Institución/organismo:</p> <p>Dirección postal:</p> <p>Correo-e:</p> <p>Teléfono:</p> <p>Fax:</p> <p>Sitio web (si procede):</p>		<p>2012)</p>
2. Período en que se recopilaron los datos y la información utilizados para rellenar la ficha		
Período (Año x - Año y)		
<p>a) Período en que se reunieron los datos y la información relativos a la nueva designación del sitio</p>		<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.2 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #2 de la versión de la FIR de 2009-2012, con aclaración del contenido</p>
<p>b) Período en que se actualizaron los datos y la información relativos a la revisión de una ficha existente [únicamente para FIR actualizadas]</p>		
3. País		
		<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.3 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #3 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>

	Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
<p>4. Nombre del Sitio Ramsar</p> <p>El nombre oficial del sitio designado en uno de los tres idiomas oficiales (español, francés o inglés) de la Convención.</p> <p>Nombre oficial de designación: <input type="text"/></p> <p>Si existe otro nombre que no sea oficial, incluido por ejemplo en alguna lengua local, indíquelo aquí:</p> <p>Nombre no oficial: <input type="text"/></p>	<p>Consulte la sección 7.2.4 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #4 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>
<p>5. Designación de nuevos Sitios Ramsar o actualización de la información relativa a uno ya existente</p> <p>Esta FIR es para (marque una sola casilla):</p> <p>a) Designación de un nuevo Sitio Ramsar; o <input type="checkbox"/></p> <p>b) Actualización de la información sobre un Sitio Ramsar existente. <input type="checkbox"/></p>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.5 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #5 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>
<p>6. Cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización (SOLO PARA ACTUALIZACIONES DE FIR)</p> <p>6a) Limite y área del sitio</p> <p>Sírvase indicar todas las categorías pertinentes que se aplican al sitio.</p> <p>A. Cambios en el límite del Sitio (marque una sola casilla):</p> <p>i. los límites no se han modificado; o <input type="checkbox"/></p> <p>ii. el límite se ha delimitado con mayor exactitud; o <input type="checkbox"/></p>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.6 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #6a de la versión de la FIR de 2009-2012</p>
<p>iii. el límite se ha ampliado; o <input type="checkbox"/></p> <p>iv. el límite se ha restringido (<i>véase la Nota importante más adelante</i>) <input type="checkbox"/></p> <p>B. Cambios en el área del Sitio (marque una sola casilla):</p> <p>i. el área no se ha modificado; o <input type="checkbox"/></p> <p>ii. el área ha aumentado; o <input type="checkbox"/></p> <p>iii. el área ha disminuido <input type="checkbox"/></p> <p>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>):</p> <p>i. el área del Sitio se ha calculado con mayor exactitud; y/o <input type="checkbox"/></p> <p>ii. el Sitio se ha delimitado con mayor exactitud; y/o <input type="checkbox"/></p> <p>iii. el área del Sitio ha aumentado debido a una ampliación del límite; o <input type="checkbox"/></p> <p>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> <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>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.6 del Marco Estratégico.</p>
<p>6b) ¿Se han modificado las características ecológicas del Sitio Ramsar (incluidos los Criterios aplicables) desde la anterior FIR?</p> <p>6b) i</p>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.6, especialmente el párrafo 287.</p>

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

		Notas explicativas y referencias a otras orientaciones
<p>i) Sirvase 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: 100px; width: 100%;"></div> <p>6 b) 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)? SÍ <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? SÍ <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					
Parte 1.2 Acerca de la ubicación del sitio										
7. Definición del sitio										
<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, sea útil que aquí se suministren 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: 50px; 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>										
8. Coordenadas geográficas										
<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
	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>										

					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:	Grados (°)	Minutos (')	Segundos (")	N o S; E o W	
[xxx]					
Latitud					
Longitud					
Nombre de la subárea:	Grados (°)	Minutos (')	Segundos (")	N o S; E o W	
[xxx]					
Latitud					
Longitud					
Añada más coordenadas en caso de haber más de dos subáreas					

9. Ubicación general					<p>Para mayor información consulte la sección 7.2.9 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #9 de la versión de la FIR de 2009-2012</p>
9a. Ubicación geográfica					
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?	SÍ	NO			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
b) ¿Es el sitio adyacente a otro Sitio Ramsar designado que se encuentra en el territorio de otra Parte	SÍ	NO			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	En caso				

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

<p>II. Biogeografía</p> <p>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:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre del sistema de regionalización biogeográfica utilizado para seleccionar el Sitio Ramsar</th> <th>Marque el sistema o sistemas de regionalización utilizados</th> <th>Nombre de la región biogeográfica donde se halla el Sitio Ramsar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Sitios marinos/costeros</td> </tr> <tr> <td>Ecorregiones Marinas del Mundo (MEEOM)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Sitios terrestres</td> </tr> <tr> <td>Provincias Biogeográficas de Udvardy</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ecorregiones de Bailey</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	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 (MEEOM)	<input type="checkbox"/>		Sitios terrestres			Provincias Biogeográficas de Udvardy	<input type="checkbox"/>		Ecorregiones de Bailey	<input type="checkbox"/>		<p>Para mayor información, consulte las secciones 5.3 y 7.2.11 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #15 de la versión de la FIR de 2009-2012.</p>
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 (MEEOM)	<input type="checkbox"/>																		
Sitios terrestres																			
Provincias Biogeográficas de Udvardy	<input type="checkbox"/>																		
Ecorregiones de Bailey	<input type="checkbox"/>																		

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

<p>Parte 2. ¿Por qué es importante este sitio a nivel internacional? (Criterios de designación)</p>																				
<p>12. Criterios de Ramsar y su justificación</p> <p>Marque la casilla correspondiente a cada Criterio aplicado para la designación del Sitio Ramsar. Se deberán 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 Marco Estratégico.</p> <p>Remítase al Apéndice 8 del Marco Estratégico 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>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Criterio</th> <th>Descripción abreviada</th> <th>Justificación para la utilización del Criterio:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Tipos de humedales representativos, raros o únicos naturales o casi naturales</td> <td>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</td> </tr> </tbody> </table>	Criterio	Descripción abreviada	Justificación para la utilización del Criterio:	1	Tipos de humedales representativos, raros o únicos naturales o casi naturales	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"/>	
Criterio	Descripción abreviada	Justificación para la utilización del Criterio:																		
1	Tipos de humedales representativos, raros o únicos naturales o casi naturales	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																		
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"/>
<p>Justificación:</p> <p>Sírvase aportar la justificación en el contexto de los Objetivos (sección 3.2) del <i>Marco Estratégico</i></p>				
<p>Servicios hidrológicos</p> <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>				
<p>Otros servicios de los ecosistemas</p> <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	Etapa crítica 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 periodo en que se recopilaron los datos:									
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Números totales de ejemplares de aves acuáticas:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Periodo en que se recopilaron los datos:</td> </tr> <tr> <td>Primer año:</td> <td>Ultimo año:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fuente de los datos:</td> </tr> </table>					Números totales de ejemplares de aves acuáticas:		Periodo en que se recopilaron los datos:		Primer año:	Ultimo año:	Fuente de los datos:	
Números totales de ejemplares de aves acuáticas:												
Periodo en que se recopilaron los datos:												
Primer año:	Ultimo 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: (Añada las filas que necesite)									
9	>1% de la población de especies animales no aves	<input type="checkbox"/>	Detalle la información sobre las especies animales no aves pertinentes en el campo 12c									

12a. Especies vegetales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio

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

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]

Para mayor información consulte la sección 7.3.5 del Marco Estratégico.
Campos #14 y #21 de la versión de la FIR de 2009-2012

Para mayor información consulte la sección 7.3.4 del Marco Estratégico.
Campo #14 de la versión de la FIR de 2009-2012

12c. Especies animales cuya presencia indica la importancia internacional del sitio

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 (indíquese)	Justificación: (incluida, p.ej. posición en la zona de distribución/ endemismo / otra; véase el Marco Estratégico)	
	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"/>			

[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

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

Campo #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>	<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><i>Parte 3.1 Componentes ecológicos</i></p>	
<p>14. Clima 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	Húmedo, invierno severo, sin estación seca, verano cálido <input type="checkbox"/>
	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"/>	
Dwc	Subártico	Severo, invierno seco, verano fresco	<input type="checkbox"/>	
Dwd	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:
<input style="width: 100px;" type="text"/>	<input style="width: 100px;" type="text"/>

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"/>		
		B: Lechos marinos submareales		<input type="checkbox"/>		
		C: 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 los características ecológicas de 2008 "Tipos de hábitat (con observaciones sobre rarezas, etc.) y tipos de humedales de Ramsar"

			arena o de guijarros					
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(a): 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	> o = 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	> o = 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 hídricos 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 zanjás				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 #24 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>			
Campos #14 y #21 de la versión de la FIR de 2009-2012			
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			
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 consulte la sección 7.3.5 del Marco Estratégico.			

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				
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"/>	<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>									
Campos #14 y #22 de la versión de la FIR de 2009-2012									
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									
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							
Para mayor información consulte la sección 7.3.7 del Marco Estratégico.									

[Añada las filas que necesite]							<p>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.</p>
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/diminución/desconocido	
	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		<p>Para mayor información consulte la sección 7.3.8 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #2.9 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>
<p>Marque las categorías que se aplican:</p> <p>Tipo de suelo</p> <p>Predominantemente mineral <input type="checkbox"/></p> <p>Predominantemente orgánico <input type="checkbox"/></p> <p>Combinación de suelos orgánicos y minerales <input type="checkbox"/></p> <p>No se dispone de información <input type="checkbox"/></p>		
<p>Cambios en la actualización de la FIR</p> <p>Sin cambios/aumento/diminución/desconocido</p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p>		
<p>Casilla optativa para suministrar más información sobre el suelo</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px;"></div>		

<p>¿Han experimentado los tipos de suelos alguna modificación debida a cambios en las condiciones hidrológicas (p.ej., mayor salinidad o acidificación)?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p>		<p>Para mayor información consulte la sección 7.3.9 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #2.10 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>
<p>20. Régimen hídrico</p> <p>Origen, destino y permanencia del agua y estabilidad de los regimenes hídricos. Indique todas las opciones que se apliquen bajo cada título a continuación:</p>		
Presencia		Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/diminución/desconocido
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"/>
Aportes de agua por aguas superficiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aportes de agua por aguas subterráneas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agua marina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desconocido	<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"/>

<p>Mar <input type="checkbox"/></p> <p>Desconocido <input type="checkbox"/></p> <p><i>Estabilidad del régimen hídrico</i></p> <p>Niveles de agua estables mucho tiempo; o <input type="checkbox"/></p> <p>Niveles de agua que fluctúan (incluido por mareas) <input type="checkbox"/></p> <p>Desconocido <input type="checkbox"/></p> <p>Otros comentarios sobre el régimen del agua y sus determinantes (si procede). Utilice esta casilla para explicar sitios con hidrología compleja:</p>	<p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p>																									
<p><i>Conectividad de las aguas superficiales y las aguas subterráneas</i></p> <p>[No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]</p>		<p>Campo #2.11 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>																								
<p><i>Estratificación y régimen de mezcla</i></p> <p>[No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]</p>		<p>Campo #2.12 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>																								
<p>21. Régimen de sedimentos</p> <p>Marque todas las categorías que se aplican:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Presencia</th> <th>Cambios en la actualización de la FIR</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>Sin cambios/aumento/disminución/desconocido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erosión importante de sedimentos en el sitio</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Acumulación o deposición importante de sedimentos en el sitio</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Transporte importante de sedimentos en el sitio o a través de él</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		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"/>		<p>Para mayor información consulte la sección 7.3.10 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #2.13 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>									
	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"/>																								
<p>Régimen de sedimentos muy variable, ya sea de forma estacional o interanual <input type="checkbox"/></p> <p>Régimen de sedimentos desconocido <input type="checkbox"/></p> <p>Casilla optativa para suministrar más información sobre los sedimentos</p>	<p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></p>																									
<p><i>Turbidez y color del agua</i></p> <p>[No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]</p>		<p>Campo #2.14 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>																								
<p><i>Luz- que llega al humedal</i></p> <p>[No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]</p>		<p>Campo #2.15 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>																								
<p><i>Temperatura del agua</i></p> <p>[No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]</p>		<p>Campo #2.16 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>																								
<p>22. pH del agua</p> <p>Marque las categorías presentes que se aplican:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>pH</th> <th>Presencia</th> <th>Cambios en la actualización de la FIR</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Sin cambios/aumento/disminución/desconocido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acido</td> <td><5,5</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Circunneutro</td> <td>5,5-7,4</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Alcalino</td> <td>>7,4</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Desconocido</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		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"/>		<p>Para mayor información consulte la sección 7.3.11 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #2.17 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008</p>
	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"/>																							

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.																														
<p>Marque las categorías presentes que se aplican:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Salinidad</th> <th>Presencia</th> <th colspan="2">Cambios en la actualización de la FIR Sin cambios/aumento/disminución/desconocido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dulce</td> <td><0,5 g/l</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mixohalina (salobre)/Mixosalina</td> <td>0,5-30 g/l</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Euhalina/Eusalina</td> <td>30-40 g/l</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Hiperhalina/Hipersalina</td> <td>>40 g/l</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Desconocido</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>						Salinidad	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"/>	Mixohalina (salobre)/Mixosalina	0,5-30 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Euhalina/Eusalina	30-40 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hiperhalina/Hipersalina	>40 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desconocido		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salinidad	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"/>																														
Mixohalina (salobre)/Mixosalina	0,5-30 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
Euhalina/Eusalina	30-40 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
Hiperhalina/Hipersalina	>40 g/l	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
Desconocido		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
Casilla optativa para suministrar más información sobre la salinidad		<input type="text"/>		Campos #2.18 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008)																														
Gases disueltos en el 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.]																																		
<input type="text"/>																																		
Campos #2.19 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008																																		
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
Mesotróficas	aguas ricas en nutrientes 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"/>																														
Oligotróficas	Aguas pobres en nutrientes con baja productividad	<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"/>																														
Desconocido		<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"/>		Campos #2.20 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008																														
Carbono orgánico disuelto																																		
[No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]																																		
<input type="text"/>																																		
Campos #2.21 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008																																		
Potencial de oxidación-reducción del agua y los sedimentos																																		
[No está previsto que el campo de descripción de las características ecológicas (2008) se rellene como parte de la presentación de una FIR estándar.]																																		
<input type="text"/>																																		
Campos #2.22 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008																																		
Conductividad 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.]																																		
<input type="text"/>																																		
Campos #2.23 de la Ficha de descripción de las características ecológicas de 2008																																		
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.																														
Sírvase 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 b) 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 los 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"/>	
	Fofoaje 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 tendrían 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>:			
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? <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>SÍ</td> <td>NO</td> <td>DESCONOCIDO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			SÍ	NO	DESCONOCIDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
SÍ	NO	DESCONOCIDO															
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
En caso de que se hayan realizado estudios o evaluaciones económicas 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 abstran 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 abstran 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 abstran 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			Para mayor información consulte la sección 7.4.1 del Marco Estratégico. Campo #24 de la versión de la FIR de 2009-2012
Sirvase 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"/>	
Autonidad 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"/>	
Organo/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"/>	

Casilla de texto opcional para explicar tenencias/propiedades complejas de las tierras:		
29. Autoridad de manejo		Para mayor información consulte la sección 7.4.2 del Marco Estratégico. Campo #33 de la versión de la FIR de 2009-2012
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:		

Parte 4.2 Amenazas a las características ecológicas y respuestas ('Manejo')						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
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	En la zona circundante	
	real (ocurriendo) (indicar si el impacto en las	potencial (posible) (indicar si el impacto en las		Sin cambios/aumento/disminución/desconocido		Sin cambios/aumento/disminución/desconocido

		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/comientos 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: <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>							
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:							Para mayor información, consulte la sección 7.4.4 del Marco Estratégico. Campo #27a de la versión de la FIR de 2009-2012
	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"/>			
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):							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
Ia Reserva natural estricta: área protegida manejada principalmente con fines científicos							<input type="checkbox"/>
Ib Área natural silvestre: área protegida manejada principalmente con fines de protección de la naturaleza							<input type="checkbox"/>
II Parque nacional: área protegida manejada principalmente para la conservación de ecosistemas y con fines de recreación							<input type="checkbox"/>

<p>III Monumento natural: área protegida manejada principalmente para la conservación de características naturales específicas <input type="checkbox"/></p> <p>IV Área de gestión de hábitats/especies: área protegida manejada principalmente para la conservación mediante la intervención en el manejo <input type="checkbox"/></p> <p>V Paisaje terrestre/marino protegido: área protegida manejada principalmente para la conservación de paisajes terrestres y marinos y con fines recreativos <input type="checkbox"/></p> <p>VI Área protegida con gestión de los recursos: área protegida manejada principalmente para la utilización sostenible de los ecosistemas naturales <input type="checkbox"/></p>																																																													
<p>31c) Principales medidas de conservación (incluida la restauración) que se aplican en el sitio o afectan a este</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Medida propuesta</th> <th>Medida parcialmente aplicada</th> <th>Medida aplicada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">PROTECCIÓN JURÍDICA</td> </tr> <tr> <td>Protección jurídica</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="4">HÁBITAT</td> </tr> <tr> <td>Iniciativas/controles de manejo de cuencas de captación</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mejora de la calidad del agua</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro control de la contaminación</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Manipulación/mejora del hábitat</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Manejo/restauración hidrológico</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Repoblación vegetal</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Manejo del suelo</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Controles de la conversión de tierras</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Corredores/pasos de fauna</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="4">ESPECIES</td> </tr> <tr> <td>Programas de manejo de especies amenazadas/raras</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		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"/>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.4.4 del Marco Estratégico</p>
	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"/>																																																										
<p>Otros programas de manejo de determinadas especies individuales o grupos de especies <input type="checkbox"/></p> <p>Reintroducciones <input type="checkbox"/></p> <p>Control de flora exótica invasora <input type="checkbox"/></p> <p>Control de fauna exótica invasora <input type="checkbox"/></p> <p>ACTIVIDADES HUMANAS</p> <p>Manejo de la extracción de agua <input type="checkbox"/></p> <p>Regulación/manejo de los desechos <input type="checkbox"/></p> <p>Manejo/exclusión de explotaciones zootécnicas (excluida la pesca) <input type="checkbox"/></p> <p>Manejo/regulación de la pesca <input type="checkbox"/></p> <p>Controles de las cosechas/represión del furtivismo <input type="checkbox"/></p> <p>Regulación/manejo de las actividades recreativas <input type="checkbox"/></p> <p>Actividades de comunicación, educación, concienciación y participación <input type="checkbox"/></p> <p>Investigación <input type="checkbox"/></p> <p>Otros (sírvase especificar) <input type="checkbox"/></p> <table border="1" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>																																																													
<p>32. Planificación del manejo</p> <p>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.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de ejecución <input type="checkbox"/></td> <td rowspan="3">El plan/planificación del manejo comprende:</td> <td>Todo el Sitio Ramsar; <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Existe un plan o planificación del manejo específico del sitio, pero aún no se ha puesto en práctica <input type="checkbox"/></td> <td>o Parte del Sitio Ramsar <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de preparación <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de ejecución <input type="checkbox"/>	El plan/planificación del manejo comprende:	Todo el Sitio Ramsar; <input type="checkbox"/>	Existe un plan o planificación del manejo específico del sitio, pero aún no se ha puesto en práctica <input type="checkbox"/>	o Parte del Sitio Ramsar <input type="checkbox"/>	Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de preparación <input type="checkbox"/>		<p>Para mayor información consulte la sección 7.4.5 del Marco Estratégico.</p> <p>Campo #27c de la versión de la FIR de 2009-2012</p>																																																					
Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de ejecución <input type="checkbox"/>	El plan/planificación del manejo comprende:		Todo el Sitio Ramsar; <input type="checkbox"/>																																																										
Existe un plan o planificación del manejo específico del sitio, pero aún no se ha puesto en práctica <input type="checkbox"/>			o Parte del Sitio Ramsar <input type="checkbox"/>																																																										
Plan o planificación del manejo específico del sitio en proceso de preparación <input type="checkbox"/>																																																													

<p>Plan o planificación del manejo actual específico del sitio sometido a revisión y actualización <input type="checkbox"/></p> <p>Actualmente no existe ningún plan o planificación del manejo específico del sitio <input type="checkbox"/></p> <p>No se dispone de información <input type="checkbox"/></p> <p>¿Se ha realizado una evaluación de la eficacia del manejo para el sitio? Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>En caso de haberlo, sírvase anotar el enlace de Internet al plan, u otras planificaciones pertinentes, del manejo específico del sitio:</p> <p>Si el sitio es un sitio transfronterizo oficial indicado en el campo 9b <i>supra</i> de la FIR, ¿existen procesos de planificación del manejo compartidos con otra Parte Contratante? Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>Sírvase indicar si asociado al sitio hay un centro Ramsar, otra facilidad educativa/de visitantes, u otros programas educativos/de visitantes</p> <p>Dirección URL de la página web relacionada con el sitio (de ser pertinente): <input type="text" value="http://"/></p>	
<p>33. Planificación de la restauración</p> <p>Sírvase indicar cuáles de las siguientes categorías se aplican al sitio:</p> <p>Sitio previamente sometido a restauración <input type="checkbox"/></p>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.4.6 del Marco Estratégico.</p> <p>Nuevo campo</p>

<p>Plan actual de restauración sometido a revisión y actualización <input type="checkbox"/></p> <p>Aprobada la ejecución de un plan de restauración específico del sitio <input type="checkbox"/></p> <p>Existe un plan de restauración específico del sitio, pero aún no se ha puesto en práctica <input type="checkbox"/></p> <p>Plan o planificación de restauración específico del sitio en proceso de preparación <input type="checkbox"/></p> <p>Actualmente no existe ningún plan de restauración específico del sitio <input type="checkbox"/></p> <p>No se aplica/no se ha identificado ninguna necesidad de restauración <input type="checkbox"/></p> <p>No se dispone de información <input type="checkbox"/></p> <p>Cuando se lleve a cabo una restauración para responder a una amenaza identificada en el campo N° 30 o mitigada (p.ej. mediante la creación de flujos ambientales en respuesta a impactos hidrológicos adversos), sírvase indicar la amenaza o amenazas a las que se trata de hacer frente con la restauración.</p>	<p>El plan abarca:</p> <p>Todo el Sitio Ramsar, <input type="checkbox"/></p> <p>o</p> <p>Parte del Sitio Ramsar <input type="checkbox"/></p>																		
<p>34. Monitoreo aplicado o propuesto en el sitio</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Aplicado</th> <th>Propuesto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Monitoreo del régimen hídrico</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Calidad del agua</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Calidad del suelo</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Comunidad vegetal</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Especies vegetales</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Aplicado	Propuesto	Monitoreo del régimen hídrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calidad del agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calidad del suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comunidad vegetal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Especies vegetales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Para mayor información consulte la sección 7.4.7 del Marco Estratégico.</p>
	Aplicado	Propuesto																	
Monitoreo del régimen hídrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
Calidad del agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
Calidad del suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
Comunidad vegetal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
Especies vegetales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	

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]			
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
Parte 5 - Facilitación de información adicional pertinente para el Sitio Ramsar			
¿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 se aplican 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: Plantilla de encuestas a la comunidad:

Las preguntas que contendrá la encuesta son las siguientes:

Sección de respuestas alternativas

1. Es usted:
- Habitante de la comuna
- Proveniente de otra comuna
-
2. ¿Dentro de que rango de edad se encuentra?
- menor de edad
- de 18 a 30 años
- de 31 a 50 años
- de 51 a 70 años
- de 71 o más años
-
3. ¿Usted conoce la desembocadura del Humedal Los Maitenes-Campiche?
- Sí
- No

4. ¿Le interesaría saber más sobre este ecosistema algún día?

___Sí

___No

En caso de tener un "No" como respuesta en la pregunta N°3, la encuesta acaba luego de realizar la pregunta N°4.

Sección de respuestas abiertas

5. ¿Ha detectado alguna alteración del cauce (por donde corre el río) a lo largo de la desembocadura del humedal? ¿En qué sector?
 6. ¿Ha detectado zonas con suelos degradados o alterados en los últimos 10 años a lo largo de la desembocadura del humedal? ¿En qué sector?
 7. ¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal alterados por la presencia de especies domésticas? (Perros, gatos, etc.) ¿En qué sector?
 8. ¿Ha reconocido sectores de la desembocadura del humedal donde se frecuente pastoreo de ganado? ¿En qué sector?
 9. ¿Ha detectado microbasurales a lo largo del humedal? ¿En qué sector?
 10. ¿Ha reconocido presencia de algún tipo de residuos dentro del cauce (donde corre el río) de la desembocadura del humedal? ¿En qué sector?
 11. ¿Podría reconocer alguna otra problemática que podría estar afectando de manera negativa a la desembocadura del humedal?
-

Anexo 4: Clasificación de las especies:

A partir de la información obtenida en terreno se clasificaron las especies registradas de acuerdo a su origen y estado de conservación.

Origen.

Corresponde a la clasificación de las especies en función de su origen biogeográfico, destacandolas especies endémicas. Las categorías utilizadas según el origen de las especies encontradas durante el levantamiento de información en terreno para el Sitio Humedal Los Maitenes se describen en la siguiente Tabla.

Tabla. Categorías y definiciones utilizadas para clasificación de fauna según origen (Fuente: Elaboración propia).

Categoría	Nomenclatura	Definición
Nativa	N	Especie originaria del territorio nacional; que ocupa un área sin mediar intervención antrópica.
Endémica	E	Especie cuya distribución está restringida al territorio nacional.
Introducida	I	Especie no originaria del país, cuya presencia responde a intervención voluntaria o involuntaria del hombre. Pueden encontrarse en estado doméstico o silvestre.

Clasificación taxonómica y origen de la avifauna según la Unión Americana de ornitólogos.

Para el caso específico de la avifauna catastrada se utilizó como bibliografía de referencia la clasificación realizada por el Comité de Clasificación de América del Sur (SACC por sus siglas en inglés). Este corresponde a un comité oficial de la Unión Americana de Ornitólogos cuya misión es crear una clasificación estándar, para las especies de aves de América del Sur. Esta clasificación está sujeta a revisión constante por el sistema de proposiciones para permitir la incorporación de nuevos datos. La clasificación utilizada para el presente informe es preliminar y es probable que haya cambios a través del Comité; por lo que se sugiere revisar esta referencia con la fecha de última revisión. Para el presente informe de esta consultoría corresponde a la listade aves de Chile de Álvaro Jaramillo y Rodrigo Barros del 26 de Agosto de 2014. Cita de la referencia:

- Jaramillo, Álvaro & Barros, Rodrigo. 2014. Species lists of birds for South American countries and territories: Chile. Version 26/08/2014.

<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.html>

La lista utiliza la más reciente clasificación taxonómica del Comité de Clasificación de América del Sur (SACC) y se actualiza cada vez que se realiza un cambio en la clasificación general. Esto permite comparaciones entre países y territorios que utilizan la misma taxonomía a nivel de especie. Los cambios y modificaciones hechas al listado general de aves se pueden revisar en:

- <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCRecentChanges.htm>

Las categorías de clasificación utilizadas en el presente informe, según el origen de las especies de avifauna del Comité de Clasificación de América del Sur (SACC) se presentan a

continuación en la siguiente Tabla.

Tabla. Categorías y definiciones utilizadas por el Comité de Clasificación de América del Sur de la Unión Americana de Ornitólogos para la clasificación de la avifauna según su origen (Fuente: Elaboración propia).

Categoría	Nomenclatura	Definición
Nativa	X	Se conoce o asume que se reproduce en el país
Endémica	X(e)	Una especie se considera endémica para un país hasta que exista un registro fuera de sus fronteras con el apoyo de evidencia tangible que haya sido publicada.
No reproductiva	NB	Especies pueden ser observadas en Chile habitualmente pero no se reproducen territorio nacional.
Errante	V	Especies que no han sido descritas como nativas para el país, pero poseen registros aislados de su presencia en territorio nacional.
Introducida	IN	Especies introducidas por el hombre (o que han colonizado de poblaciones introducidas en otras partes) y que han establecido poblaciones reproductivas autosostenibles.

Estado de conservación

Se entiende como “especies en categoría de conservación” aquellas especies clasificadas en alguna de las categorías de conservación establecidas en la legislación nacional y que dan cuenta del estado de salud de las poblaciones de diversas especies de fauna silvestre dentro de Chile.

Para la clasificación de las especies de fauna en estado de conservación se consideraron los siguientes listados:

1. Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (DS75/2004) y sus procesos: 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º y 9º oficializados a través de los DS 151/2007, DS 50/2008, DS 51/2008, DS 23/2009, DS 33/2012, DS 41/2012, DS 42/2012, DS 29/2012 y DS 13/2013 respectivamente.
2. Ley de Caza y su reglamento (Ley N° 19.473/1996 y DS 05/1998).

Se consideró como categoría definitiva para cada especie, la proveniente del proceso más actual del RCE, o en su defecto, a la informada por el Reglamento de la Ley de Caza.

Para los procesos 1º, 2º, 3º y 4º del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), las categorías de conservación son las indicadas en la siguiente Tabla.

Tabla. Categorías de conservación para los procesos 1º, 2º, 3º y 4º del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (Procesos 1º, 2º, 3º y 4º del RCE).

Categoría	Nomenclatura	Definición
Extinta	EX	Cuando prospecciones exhaustivas en su hábitat conocido y/o esperado, efectuadas en las oportunidades apropiadas y en su área de distribución histórica, no hayan detectado algún individuo en estado silvestre.
En peligro de extinción	EP o EN	Cuando enfrente un riesgo muy alto de extinción.
Vulnerable	VU	Cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría “En Peligro de extinción”, enfrente un riesgo alto de extinción.
Rara	RA	Cuando sus poblaciones ocupen un área geográfica pequeña, o estén restringidas a un hábitat muy específico que, en sí, sea escaso en la naturaleza. También se considerará “Rara” aquella especie que en forma natural presente muy bajas densidades poblacionales, aunque ocupe un área geográfica mayor.
Insuficientemente conocida	IC	Cuando existiendo presunción es fundadas de riesgo, no haya información suficiente para asignarla a una de las categorías de conservación anteriores.
Fuera de peligro	FP	Cuando haya estado incluida en alguna de las categorías señaladas anteriormente y, en la actualidad, se la considere relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que la amenaza que existía ha cesado.

Para el 5º, 6º, 7º, 8º y 9º proceso del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), las categorías de conservación son las indicadas en la siguiente Tabla.

Tabla. Categorías de conservación para el 5º, 6º, 7º, 8º y 9º proceso del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (Categorías de conservación para el 5º, 6º, 7º, 8º y 9º proceso del RCE.)

Categoría	Nomenclatura	Definición
-----------	--------------	------------

Extinto	EX	Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón esta Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
Extinto en vida silvestre	EW	Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
En peligro crítico	CR	Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
En peligro	EN	Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
Vulnerable	VU	Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
Casi amenazado	NT	Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para estar En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano

Categoría	Nomenclatura	Definición
Preocupación menor	LC	Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
Datos deficientes	DD	Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información, y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenazada pudiera ser apropiada.
No evaluado	NE	Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios.

Por otra parte, según lo establecido por el Reglamento de la Ley de caza, las categorías de conservación son las indicadas en la siguiente Tabla.

Tabla. Categorías de conservación del Reglamento de la Ley de caza (Categorías de conservación del Reglamento de la Ley de caza).

Categoría	Nomenclatura	Definición
En peligro de extinción	P	Especie de la fauna silvestre expuesta a la amenaza de desaparecer, a corto o mediano plazo del patrimonio faunístico nacional.
Vulnerable	V	Especie de la fauna silvestre que, por ser objeto de una caza o captura intensiva, por tener una existencia asociada a determinados hábitats naturales que están siendo objeto de un progresivo proceso de destrucción o alteración, o debido a la contaminación de su medio vital, o a otras causas, están experimentando un constante retroceso numérico que puede conducirlos al peligro de extinción.

Categoría	Nomenclatura	Definición
Rara	R	Especie de la fauna silvestre cuya población, 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.
Escasamente conocida	I	Especie de la fauna silvestre respecto de la cual sólo se dispone de conocimientos científicos rudimentarios e incompletos para determinar su correcto estado de conservación. (Esta categoría se indica como escasamente conocida, sin embargo, en la nomenclatura se usa como Inadecuadamente conocida).
Fuera de Peligro	F	Cuando haya estado incluida en alguna de las categorías señaladas anteriormente y, en la actualidad, se la considere relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que la amenaza que existía ha cesado.
Beneficiosa silvoagropecuaria	B	Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria.
Densidad Poblacional Reducida	S	Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas.
Beneficiosa ecosistemas naturales	E	Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.