



FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Valoración del ecosistema Humedal Campiche: propuesta 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 INGENIERIA.

JOSELIN TAMARA FERNÁNDEZ SILVA

Profesor Guía: M.Sc. Javier Arancibia Fortes.

Valparaíso, Chile
2011

*La manera en que utilizamos ahora nuestros
humedales
será el patrimonio cultural del mañana.
No permitamos que llegue el día en que nuestros
recuerdos, sean nuestra riqueza.*

Agradecimientos.

A mi querida Familia que tanto amo, la que me ha formado, me ha dado valores, principios y apoyo para vivir la vida y tomar decisiones que en su momento me llevaron por este camino. Alguna vez me dijeron que era partidaria de las causas perdidas... pues bueno soy de la idea que ninguna causa lo está, solo hay que tener voluntad para mejorar y hacer, en vez de dejarse llevar. Así fue como comencé este trabajo de título, el que me entrego además de conocimientos profesionales, una experiencia de vida que deja huella en mi historia. Conocí personas lindas, que abrieron sus casas y su intimidad, que dejaron de cocinar, de lavar, de atender sus actividades diarias para escucharme y contarme algo de su historia. Hoy les agradezco a esas personas de la Greda por ser parte de este trabajo. Siempre en nuestro camino habrán personajes que obstaculizaran nuestro andar, no obstante, al levantar la cabeza también nos damos cuenta que hay personas que son de nuestro bando y que están ávidos de ayudar. A esas personas como Maria Eliana Portal, Juan Leiva, Juan Carlos Trujillo, Homero Gallardo, Alejandro Simeone, Peter Kennedy, Ricardo Correa, Luis González, Mariette Aros, Guillermo Riveros, Dino Figueroa , a aquellos Concejales de la Municipalidad de Puchuncaví que dejaron unos minutos para contestar la encuesta, Enrique Quiroz, Jairo Valencia, Paola Aliste, Liliana Iturriaga, NinozKa Guilardes, Diego Luna, Javier Arancibia y muchas más que en este momento a lo mejor olvido, también les agradezco por su acogida y su inspiración.

A mis amistades por siempre estar ahí cuando los necesite. A Javierita por ser mi tercera mano. A Danissa por ser mi compañera en todo el sentido de la palabra. Al Humedal Campiche, por existir y mantenerse a pesar de las adversidades, por las sorpresas y experiencias maravillosas que me permitió vivir, les agradezco.

Contenidos.

	Resumen	1
1.	Introducción	3
2.	Marco Teórico	5
2.1	Humedales	5
2.2	Estructura y Funciones	6
2.3	Clasificación de los Humedales	9
2.4	Importancia de los Humedales	11
2.5	Amenazas sobre los Humedales	14
2.6	Conservación de los Humedales a nivel Mundial	18
2.7	Humedales en Chile y su conservación	19
2.8	Humedales en la región de Valparaíso.	25
2.9	Valoración de los Humedales.	26
3.	Planteamiento del Problema	28
4.	Objetivos	29
4.1	General	29
4.2	Específicos	29
5.	Metodología	30
6.	Preámbulo: políticas que justifican la Valoración del Humedal.	33
7.	Resultados	34
7.1	Fase 1	34
7.1.1	Descripción del Sitio.	35
7.1.1.1	Descripción Resumida del Humedal	35
7.1.1.2	Ubicación General	38
7.1.1.3	Características Físicas	39
7.1.1.4	Valores Hidrológicos	44
7.1.1.5	Análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos en las matrices de Agua y Sedimento del Humedal.	45
7.1.1.6	Análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos en la matriz de Afluentes del Humedal.	48
7.1.1.7	Características Ecológicas	50
7.1.1.8	Principales Especies de Flora	51
7.1.1.9	Análisis de metales pesados en las matrices Planta y Suelo del Humedal.	54
7.1.1.10	Principales Especies de Fauna	56
7.1.1.11.	Valores Sociales y Culturales	60
7.1.1.12	Tenencia de Tierra/ Régimen de Propiedad	62
7.1.1.13	Uso del Suelo Actual	62
7.1.1.14	Medidas de Conservación Adoptadas	63
7.1.1.15	Medidas de Conservación Propuestas, pero Aún no Implementadas	64

7.1.1.16	Actividades de Investigación e Infraestructura Existente	65
7.1.1.17	Programas de Educación Ambiental en Curso	66
7.1.1.18	Actividades Turísticas y Recreativas	66
7.1.1.19	Jurisdicción Territorial y Administrativa	67
7.1.1.20	Autoridad/ Institución Responsable de la Gestión del Humedal	67
7.1.2	Cuestionario para actores sociales, Humedal Campiche.	67
7.2	Fase 2	80
7.2.1	Evaluación y Valoración de las Principales Características del Sitio	80
7.2.1.1	Extensión y Situación de la Unidad Ecológica	80
7.2.1.2	Diversidad Biológica	84
7.2.1.3	Estado Natural	88
7.2.1.4	Rareza	90
7.2.1.5	Fragilidad	91
7.2.1.6	Potencial de Mejora	92
7.2.1.7	Valor Estético, Cultural o Religioso	93
7.2.1.8	Valor Social y Económico	94
7.2.1.9	Educación y Conciencia Pública	95
7.2.1.10	Recreación	96
7.2.1.11	Investigación/Estudio	97
7.2.1.12	Impacto Derivado de la Industria que Afecta el Humedal Campiche	97
7.2.2	Resumen de Evaluación.	105
7.2.3	Factores adversos que perjudican bienestar del Ecosistema	109
7.2.4	Objetivos Estratégicos	112
7.3	Fase 3	113
7.3.1	Líneas de Acción.	113
8.	Discusión	121
9.	Conclusiones	123
10.	Recomendaciones	127
11.	Bibliografía	128
12.	Anexo 1	133
13.	Anexo 2	137
14.	Anexo 3	140
15.	Anexo 4	144
16.	Anexo 5	147
17.	Anexo 6	149

Contenidos de Figuras.

Fig.N°1	Espejos de agua que componen el Humedal Campiche.	35
Fig.N°2	<i>Rostratula Semicollaris</i>	37
Fig.N°3	Localización y Afluentes del humedal Campiche. Principales inmediaciones que rodean al ecosistema.	38
Fig.N°4	Unidad geológica de la Bahía de Quintero.	41
Fig.N°5	Principales cuencas hidrográficas presentes en la zona de estudio.	44
Fig.N°6	<i>Typha angustifolia</i> en el Humedal Campiche.	52
Fig.N°7	<i>Mimus Thenca</i> .	57
Fig.N°8	Garza boyera descansando en el Humedal Campiche.	59
Fig.N°9	Medida de protección ecológica en Humedal Campiche.	64
Fig.N°10	Actores Sociales participantes de la Encuesta elaborada para el Humedal Campiche.	68
Fig.N°11	Necesidad de implementar acciones para la recuperación, protección y conservación del ecosistema Humedal Campiche.	70
Fig. N° 12	Elementos valiosos de conservar presentes en el Humedal Campiche.	71
Fig. N° 13	Principales impactos ambientales presentes en el Humedal Campiche.	72
Fig. N° 14	Principales usos u actividades deseables para el Humedal Campiche.	73
Fig. N° 15	Principales conflictos presentes en el Humedal Campiche.	75
Fig. N° 16	Residencia en las cercanías del Humedal Campiche.	76
Fig. N° 17	Actividades desarrolladas en el ecosistema, en épocas donde el impacto	77
Fig. N° 18	Principales cambios en el Humedal.	78
Fig.N°19	Primer espejo de agua.	81
Fig.N°20	Segundo espejo de agua.	82
Fig.N°21	Tercer espejo de agua.	82
Fig. N°22	Polluelo de <i>Phleocryptes melanps</i> en Humedal Campiche.	83
Fig. N°23	Origen de flora presente en Humedal Campiche.	85
Fig. N°24	Especies vertebradas protegidas en Humedal Campiche.	87
Fig. N°25	Estado de conservación de las aves, Humedal Campiche.	87
Fig. N°26	Bloqueo afluente sur, Humedal Campiche.	89
Fig. N°27	Ruta Migratoria de <i>Heteronetta atricapilla</i> - Pato rinconero	90
Fig. N°28	Señalética deteriorada en Humedal Campiche.	96

Contenidos de Tablas.

Tabla N°1	Listado de Sitios Ramsar en Chile.	24
Tabla N°2	Ubicación Geográfica del Humedal Campiche.	38
Tabla N°3	Especies Florísticas presentes en el Humedal Campiche.	53
Tabla N°4	Vertebrados Avistados en el Humedal Campiche.	58

Resumen

El Humedal Campiche es un ecosistema natural de gran importancia ecológica, poseedor de una variada biodiversidad de especies. Se encuentra ubicado en la región de Valparaíso, comuna de Puchuncaví al costado de la carretera F-30-E, rodeado por el complejo industrial Ventanas.

Debido a la cercanía de las industrias de la zona con el ecosistema, éste se ha visto perturbado y desgastado a través de los años. Las actividades productivas y consecuentes desechos sólidos, líquidos y gaseosos, han provocado apreciables daños alterando el ecosistema estructural y químicamente, dejando a la vista el deterioro paisajístico y ecológico, afectando particularmente poblaciones de aves residentes, migratorias y vegetación.

No obstante lo anterior, parece ser que la falta de información y difusión de la misma es una de las fragilidades más importantes que rodean a este espacio natural. Por eso, este trabajo crea una plataforma de información y valoración del Humedal Campiche, para despertar en la comunidad y principalmente en funcionarios tomadores de decisiones, percepción de las riquezas, debilidades, funciones y beneficios ecosistémicos asociados; además, se proponen líneas de acción que apuntan a la conservación y el uso racional del ecosistema.

A través de una fase descriptiva-evaluativa, se genera, integra y divulga información; conjuntamente salen a relucir cualidades, fragilidades e importancia del ecosistema. Paralelamente, se identifican factores que perjudican el buen funcionamiento del lugar, los que son planteados como Objetivos estratégicos importantes de manejar y fueron abordados a través de una propuesta de Líneas de Acción. Estas últimas, describen actividades específicas que responden a los objetivos estratégicos y definen en cada caso, responsables, plazos y metas concretas, en un horizonte de 3 años.

Summary

The Campiche wetland is a natural ecosystem of a big ecological importance, Holder of a varied biodiversity of species. It is located on the region of Valparaiso, commune of Puchuncaví on one side of the road F-30-E, surrounded for the industrial complex "Ventana".

Because of the proximity of the industry of the zone with the ecosystem, this one has been seen disturbed and wasted on the years. The productive activities and consistent solid, liquid and gaseous waste, had caused estimated damages disturbing the ecosystem structurally and chemically, stopping at sight the deterioration landscape and ecological, affecting particularly populations of residents and migratory birds and vegetation.

Notwithstanding the previous, seems like a lack of information and diffusion of that self is one of the most important fragilities that surround this natural space. That's why, this job makes a platform of information and valuation of the Campiche Wetland, for awake the community and first of all on civil servants that takes determinations, perception of richness, weaknesses, functions and benefits ecosystemic associated; besides, I elaborated actions lines that points to the conservation and the rational use of the ecosystem.

Across a descriptive and evaluative phase, it generates, integrate and divulge information, conjunct with this they go out to shine qualities, fragilities and importance of the ecosystem. Parallel, I identify factors that damage the good function of the place, this are raised like Strategic Aims important to handle and they were aborad through an Action Line. This last, describes specific activities that answers to the strategic aims and defines every case, responsible, time limit and concrete goals, in a horizon of 3 years.

1. Introducción

La diversidad biológica como fuente de riqueza y bienestar resulta indispensable para el ser humano, ya que entrega importantes servicios directos (alimentos, materias primas) como indirectos que surgen de las interacciones y retroalimentaciones entre los organismos que comparten un ecosistema (control de la erosión, purificación, almacenamiento de agua, polinización, entre otras).

Menos tangible, están los beneficios como la belleza escénica, el disfrute de un paisaje, el significado espiritual de un espacio natural.

En su calidad de manifestaciones de la naturaleza, la biodiversidad contribuye con un marco psicológico y espiritual para nuestra existencia. (CONAMA, 2005 E.N.B)

Es así, como 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. (Comité de ayuda al derecho de la OCDE, 1997)

Los ambientes acuáticos se cuentan entre los ecosistemas más productivos del planeta y al mismo tiempo constituyen el hábitat de numerosas especies de plantas y animales. Dentro de estos últimos, las aves acuáticas son un componente importante, ya que son excelentes indicadores del estado de conservación de dichos ambientes. (Meza J, 1999)

Los Humedales son refugios de biodiversidad que corren peligro de desaparecer. Se presentan como ecosistemas ecológicamente muy ricos y variados; sistemas acuáticos, decisivos para que se cumpla el ciclo vital de plantas y animales, algunos de ellos en peligro de extinción. (Kusler J, 1994)

Dado lo anterior, es esencial preservarlos y restaurarlos para mejorar, no sólo la salud ambiental de los sistemas acuáticos, sino también la calidad de vida de las poblaciones que viven en sus alrededores.

Por este motivo, la comunidad internacional ha desarrollado diversos programas para comprender y estudiar la función e importancia de los humedales.

Si bien Chile ha firmado convenciones internacionales que dicen relación con estos ecosistemas, en realidad, la mayor parte de estas carecen de una implementación jurídica y reglamentaria que permita una adecuada conservación y uso. (Comité Nacional de humedales de Chile, 2000)

Actualmente muy pocas personas reconocen la gran importancia que tienen estos ambientes y no se ha logrado dar suficiente énfasis en su conservación.

Las acciones que rápidamente deterioran los humedales, son consecuencia de este desconocimiento y la falta de valoración de los bienes y servicios que ellos proveen. No obstante, estas áreas naturales, tienen más que un valor económico, una relevante importancia social y ecológica (Tabilo-Valdivieso, 2003), por lo que es necesario abordar el tema de la conservación.

2. Marco Teórico

2.1 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 los Humedales, considerados como parte de los ecosistemas más productivos del mundo. (Tabilo, 2003)

El término Humedales comprende una gran variedad de ecosistemas, por lo que su definición es compleja. Generalmente se los identifica como áreas que se inundan temporalmente, donde la napa freática aflora en la superficie o en suelos de baja permeabilidad cubiertos por agua poco profunda. (SAG, 2006)

Básicamente un humedal es un ecosistema donde existe agua (en niveles fluctuantes), un tipo de suelo y flora y fauna muy distinta de los ambientes terrestres. (Niering, 1985)

En estas zonas el agua es el principal factor que controla el medio, la vida vegetal y animal relacionada con él.

A diferencia de los ecosistemas terrestres los humedales suelen presentar una gran variabilidad tanto en el tiempo como en el espacio. Esto tiene efectos muy importantes sobre la diversidad biológica que habita en los humedales, 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. (SAG, 2006)

Existen hoy más de 50 definiciones en relación a este término, siendo en la actualidad una de las más conocidas y aceptadas la definida por la Convención Ramsar expuesta como: “extensiones de marismas, pantanos, turberas y aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 metros”; además, la convención en su artículo 2.1, agrega que los humedales podrán comprender “zonas costeras y ribereñas adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad no superior a los 6 metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal”. (Convención RAMSAR, 1997)

De esta definición se puede deducir que pueden acogerse numerosas formaciones de naturaleza, a veces muy heterogénea.

Sus dimensiones son variables, variando de hectáreas a millones de hectáreas, mostrando gran diversidad de acuerdo a su origen, ubicación geográfica, régimen acuático y químico, características de suelo o sedimentos y condiciones climáticas y de altitud. Puede existir asimismo una variación considerable en un mismo humedal y entre diferentes humedales próximos unos a otros, formando no solo ecosistemas distintos, sino paisajes totalmente diferentes. (Iturriaga, 2005-2007)

2.2 Estructura y Funciones.

Cada tipo de humedal está formado por una serie de componentes físicos, químicos y biológicos, como el suelo, especies animales y vegetales, siendo el agua el componente fundamental, ya que sin ella los últimos no existirían.

Las interacciones entre estos componentes permiten que el humedal desempeñe funciones, entre las que destacan: (CONAMA, 2006)

- Fuentes de agua: son reservorios de agua dulce los que abastecen a la población para consumo o para la utilización en diferentes actividades, como agricultura, electricidad y minería.
- Fuente de alimento y materias primas: en los humedales encontramos fuentes de alimentos para el ser humano, tales como peces, crustáceos y aves. También el ganado obtiene una fuente de alimento en los humedales. La totora y la caña son utilizadas como materias primas para construcción y artesanía. (CONAMA, 2006)
- Productividad primaria: los humedales producen materia orgánica a través de plantas y otros organismos autótrofos, llevando a cabo procesos de fotosíntesis.
- Sumideros de Carbono: los humedales, especialmente las turberas, son lugares donde se almacena el dióxido de carbono (CO₂), al ser asimilado por las plantas en el proceso de fotosíntesis. La fotosíntesis transforma el carbono inorgánico (CO₂ atmosférico) a carbono orgánico, quedando almacenado como biomasa vegetal en los humedales. (Tabilo, 2003)

- Recarga de acuíferos: un acuífero es una acumulación de agua subterránea depositada en una capa de terreno impermeable. Almacenan el 97% de agua dulce no congelada del planeta. Los humedales lenticos facilitan la filtración de aguas hacia las napas freáticas purificando el agua al atravesar las sucesivas capas de tierra y arena hasta llegar a la reserva subterránea, donde es normalmente limpia y potable.

- Retención y sedimentación de nutrientes: El nitrógeno y el fósforo inorgánico son los nutrientes más importantes removidos, acumulados y transformados por procesos químicos en el humedal.

El nitrato puede ser removido en procesos de desnitrificación por bacterias que se encuentran en los suelos pobres en oxígeno, 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 EEUU, Suecia y China, se observó que los humedales pueden contribuir significativamente al mejoramiento de la calidad del agua a través de la retención de sedimentos en áreas agrícolas. (Verhoeven, 2006)

Las aguas lentas de los humedales, disminuyen la velocidad de flujo y se produce el depósito de los sedimentos en suspensión (llevando adheridos nutrientes), proceso ayudado por la vegetación y baja profundidad del agua; al ser sistemas sedimentarios, en los que se acumulan, carbono, nitrógeno, fósforo y otros materiales que son intercambiables con la atmósfera y el entorno (Smith, 2001), se les ha denominado “los riñones de la tierra“. (Kusler, 1994)

- 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 reproducción, descanso o alimentación. En estos casos los humedales adquieren relevancia internacional al permitir la continuidad del fenómeno migratorio a escala hemisférica.

- Protección contra inundaciones: actuando como grandes esponjas, los humedales pueden almacenar los excedentes de agua en épocas de fuertes lluvias o de crecidas de los ríos, amortiguando las inundaciones.

- Reducción y remoción de tóxicos y depuración de agua: Muchas especies vegetales presentes en los humedales son capaces de eliminar sustancias tóxicas procedentes de plaguicidas, descargas industriales y actividades mineras. Estos ecosistemas cuentan con mecanismos que posibilitan la inmovilización de metales presentes en aguas residuales de la industria minera, por la vegetación. (Batty, 2006)
- Estabilización de las condiciones climáticas locales o microclima: una parte importante del agua en los humedales se evapora directamente o a través de la evapotranspiración de las plantas, lo que mantiene la humedad y el régimen de lluvias locales. 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. Además el espejo de agua cumple la función de amortiguar las variaciones de temperatura durante el día.
- Valor Cultural, Educativo, Científico: los humedales han estado ligados a la supervivencia de las culturas originarias de nuestro país desde hace siglos. Al estudiar la forma en que estos pueblos se relacionan con los humedales, se pueden obtener enseñanzas de cómo utilizarlos de manera sustentable. Además, estos sistemas presentan un escenario ideal para la educación ambiental, en donde el aprendizaje se lleva a cabo en un “clima eminentemente recreativo”. (Quevedo, 2005)
- Recreación y Turismo: el humedal constituye un patrimonio cultural, que posee valor de recreación y turismo, permitiendo desarrollar en él, navegación de veleros deportivos, fotografía, observación de fauna, entre otras, siendo un excelente sitio para desarrollar actividades de educación ambiental.

Se debe señalar 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.

2.3 Clasificación de los Humedales.

A través del tiempo han existido diferentes aproximaciones para clasificar humedales, basados en las características físicas y/o biológicas de los sistemas. Las primeras evidencias de clasificaciones de humedales datan de los inicios del siglo XX, cuando se realizaron iniciativas para caracterizar turberas en Europa y Norteamérica. (CONAMA, 2006)

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán) desarrolló una clasificación con el objetivo de aportar un marco amplio que facilitara la identificación rápida de los principales hábitat de humedales a nivel mundial. Aquí los humedales son clasificados de acuerdo a su ubicación en el paisaje, vegetación presente, dividiéndose en 3 grupos: marinos, continentales y artificiales, dentro de los cuales se incluyen 42 categorías. (Anexo 1)

Los sistemas de clasificación de humedales que se aplican en diferentes países y ONG, en su mayoría están basados en un catastro de los mismos.

Sobre la base de catastro se realiza un orden y clasificación de los humedales para facilitar su inventario, manejo y conservación.

En Chile, debido a la diversidad de bioclimas (Conama, 2006), encontramos una gran variedad de humedales; no obstante, no existe un catastro a nivel nacional; la información disponible es acotada a algunos humedales y componentes específicos. Esta falta de información limita la generación de un análisis ambiental integrado de los humedales a nivel nacional, pudiendo utilizar una estrategia similar a la aplicada en otros países.

CONAMA y el Centro de Ecología Aplicada Ltda. (CEA, 2006), como primer intento, propuso una estrategia basada en el *uso de la visión ecosistémica*, siendo un sistema de clasificación, donde la unidad de análisis es el ecotipo, que corresponde a una familia de humedales, los cuales comparten propiedades, atributos e incluso amenazas similares.

El sistema de clasificación de ecotipos identifica las condiciones estructurales y funcionales naturales esperadas para cada clase y tipo de humedal. Lo anterior constituye una hipótesis nula de las condiciones esperadas en los humedales sin presencia de perturbaciones de tipo antrópico.

Actualmente, CONAMA adopto una clasificación sencilla, donde se reconocen cinco sistemas principales de humedales los que se nombran y describen a continuación: (CONAMA, 2008)

- **Marinos** (humedales costeros incluyendo lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral); son áreas litorales expuestas a los flujos de aguas oceánicas, áreas inundadas de las mareas más altas entre cero y seis metros de profundidad.

- **Estuarios** (incluidos deltas, marismas y manglares); ambientes costeros que tienen conexión con mar abierto. Se caracterizan por la dilución de agua marina con los aportes de agua dulce provenientes del continente y de las llanuras. La salinidad varía entre 3 y 25 partes por mil.

- **Lacustres** (aquellos que se asocian con lagos, cuya profundidad no supera los 2 metros); son depósitos de agua formados en depresiones topográficas o drenaje represados natural o artificialmente, su salinidad puede alcanzar hasta 5 partes por mil.

- **Ribereños** humedales a lo largo de ríos (brazos muertos y arroyos); canales o conductos abiertos, naturales o artificiales, con flujo de agua continuo, su salinidad no supera las 5 partes por mil.

- **Palustres** (es decir pantanosos- marismas, pantanos y turberas), cuerpos de agua interiores no marinos, generalmente delimitados por vegetación alta. Su salinidad no supera las 0,5 partes por mil y su profundidad en las depresiones no excede los dos metros. Incluye además, estanques, praderas naturales inundadas, bosques inundados temporales. (Tabilo, 2003)

A esto se agregan los humedales construidos por el hombre, “**Humedales Artificiales**” como los estanques de peces y de camarones, estanques agrícolas, tierras agrícolas irrigadas, embalses, explotaciones de aguas residuales, canales, y campos de depuración de aguas cloacales. (CONAMA, 2006)

2.4 Importancia de los Humedales.

Los humedales forman parte de nuestra riqueza natural, son los ecosistemas más productivos del mundo y proveen variados beneficios.

Figuran entre los ecosistemas más importantes de la tierra por cuanto albergan una gran diversidad biológica que genera una productividad primaria, de la cual dependen innumerables especies vegetales, animales y, por ende, el desarrollo de la población. (CONAMA-CNH, 2005) Actúan como soporte de grandes concentraciones de mamíferos, reptiles, anfibios, peces, especies de invertebrados y aves las que necesitan de estos, para establecer rutas migratorias de apareamiento.

Esta diversidad también se da en la dimensión genética.

La mantención de la biodiversidad requiere de un adecuado “pool genético”. Cuando las poblaciones de la vida silvestre reducen sus tamaños, se reduce la posibilidad de mantener niveles apropiados de variabilidad poblacional que deteriora sus futuras posibilidades de sobrevivencia. (Tabilo, 2003)

Para algunas especies de plantas, la existencia de los humedales, o de ciertos tipos específicos de humedales, es esencial para proporcionar los elementos que completan sus ciclos de vida.

Otras especies pueden depender de estos ambientes en forma temporal para etapas muy específicas de sus ciclos, como son los peces migratorios que usan los humedales para el desarrollo de sus etapas juveniles.

Muchas especies de aves migratorias dependen de los humedales para etapas críticas de sus ciclos de vida (reproducción, descanso y/o alimentación), y en estos casos los humedales adquieren relevancia internacional al permitir la continuidad del fenómeno migratorio a escala hemisférica.

Ahora, el agua es el recurso más importante para la vida en el planeta. Sin embargo, existe muy poca agua dulce disponible para el consumo humano. Se estima que el 97% del agua del mundo es salada, el otro 3% es dulce; de ésta, el 2% está congelada, y el 0,9% está bajo tierra, siendo sólo el 0,1% restante disponible para el ser humano.

En este preocupante escenario global, la escasa agua disponible para la vida humana se encuentra en los humedales, los cuales constituyen un elemento fundamental para la obtención de este vital recurso en el largo plazo.

Durante el siglo XX, mientras la población del mundo se triplicaba, las extracciones de agua dulce aumentaron más de seis veces, indicio de una urbanización masiva, como de un aumento de la dependencia hacia la agricultura de regadío y de los niveles de vida, lo que quiere decir que el agua dulce disponible por habitante está disminuyendo. (CONAMA, 2006)

Se hace evidente que no hay suficiente agua. No obstante, en el siglo XX, hemos destruido el 50% de los humedales que quedaban en el mundo y otros los hemos alterado físicamente con represas, canales y otras obras que han interrumpido y alterado el flujo del 60% de los mayores ríos del mundo, poniendo en peligro a menudo las numerosas funciones útiles de los ecosistemas de los que dependemos.

No sólo se ha destruido humedales para dar cabida a la agricultura e incrementar la demanda de agua dulce (el 70% del agua dulce extraída se destina actualmente a esta actividad), sino que también hemos incrementado la presión sobre estos ecosistemas, con actividades mineras demandando los recursos hídricos e impactando con contaminación directa, obteniendo como resultado un fuerte descenso de la cantidad y la calidad de agua del planeta.

La Convención de Ramsar está convencida de que los humedales, como fuente de abastecimiento de agua dulce, deben ser el punto de partida de toda estrategia de ordenación integrada de los recursos hídricos. Así, la conservación de la salud de los humedales es uno de los requisitos fundamentales para lograr un planeta sostenible.

Estos ecosistemas, actúan como filtradores de la contaminación ya que a través de la retención, transformación y/o remoción de sedimentos, nutrientes y contaminantes, juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas.

Los humedales nos ofrecen una variedad de productos aprovechados para su consumo directo o industrializado, tal es el caso de maderas, frutos, fibras vegetales, resinas, recursos forrajeros, materiales de construcción, recursos energéticos como la turba, transporte, amplia gama de productos naturales, incluidas hierbas medicinales, recreación y turismo.

Se estima que 20 mil especies animales y vegetales han sido sistemáticamente utilizadas en la industria farmacéutica, y muchas de ellas provienen de los humedales. (Tabilo, 2003) No obstante, y a pesar de la función desempeñada por la biodiversidad en la medicina y la seguridad alimenticia de nuestra civilización, no es fácil asignarle un valor monetario. No se conoce a ciencia cierta qué banco de genes necesitaremos en el futuro “pero la extinción de especies es para siempre”, por lo que nuestra sociedad debiera hacer esfuerzos mayores para conservar su biodiversidad en función de sus posibles usos futuros.

Los humedales tienen atributos especiales, como ser parte del patrimonio cultural de la humanidad ya que a lo largo de la historia las comunidades han buscado estas zonas por ser fuentes de recursos, con esto han dejado un legado de tradiciones y vivencias alrededor de ellos.

Estos ecosistemas, han proporcionado el agua, la alimentación y los productos comerciales para la prosperidad de muchas civilizaciones. (Dugan, 1992) En la actualidad cerca del 70% de la población mundial vive cerca de humedales costeros y se prevé que en el futuro esta cifra será aún mayor. (Tabilo, 2003)

Están relacionados con la religión, creencias cosmológicas y los valores espirituales, además de constituir una fuente de estética e inspiración artística.

Las múltiples funciones de estos ecosistemas y su valor para la humanidad, han sido cada vez más entendidas y documentadas en los últimos años. Esto ha dado lugar a grandes gastos para restaurar funciones hidrológicas y biológicas perdidas o degradadas. (CONAMA, 2008)

2.5 Amenazas sobre los Humedales.

La degradación ambiental alrededor de los humedales es la principal causa de pérdida y deterioro de estos ecosistemas, la cual resulta por ejemplo de la deforestación, erosión de los suelos, la intensa urbanización, contaminación sin control y la construcción de grandes obras de ingeniería. No obstante, los impactos ambientales más severos sobre los humedales son los que modifican su régimen hidrológico, los caudales y calidad del agua por diversos usos productivos. (Frazier, 1996) Estos impactos deterioran la viabilidad futura del humedal y todo esfuerzo de conservación debe estar centrado en estos aspectos. Sin embargo, existen otras causas que amenazan a los humedales, como la falta de una adecuada conciencia sobre el valor y el beneficio que proporcionan estos ambientes a la sociedad, y la falta de planificación sobre el uso adecuado de estos ecosistemas.

Durante mucho tiempo se pensó que los humedales temporarios y permanentes asociados a los ríos eran improductivos; hoy conocemos que este tipo de humedales favorece equilibrios dinámicos que mantienen procesos y servicios ambientales claves. (Tabilo, 2003)

En la región Neotropical, la contaminación de los humedales por residuos líquidos domésticos no tratados es la principal fuente de contaminación, a causa de la gran concentración urbana de la población y la falta casi total de tratamiento, aun primario, de los residuos líquidos domésticos urbanos y rurales.

La mayor parte de ellos son vertidos directamente a los humedales.

Una consecuencia directa de este problema es que las aguas contaminadas son un vehículo de varias enfermedades y un problema de salud pública, especialmente en los países tropicales.

A pesar de los intentos de Chile por mejorar los niveles de aguas tratadas, el problema es que las plantas de tratamientos de aguas servidas, actualmente en operación, sólo son capaces de abatir coliformes fecales, no siendo capaces de abatir el nitrógeno y fósforo. (Tabilo, 2003)

Una causa de creciente preocupación también se asocia al crecimiento de la industria minera. Sus operaciones no siempre bien supervisadas y monitoreadas, o debido a una legislación ambiental débil y permisiva, son una fuente potencial de contaminación del agua superficial y subterránea, tanto por cuenta de sus operaciones regulares como debido a eventuales accidentes (WRI, 1998).

Propiedad del agua

Aunque en la mayor parte de los países el agua es un bien público, se puede solicitar al Estado cuotas de agua (“acciones de agua”) de los ríos y lagos para diferentes usos. Estas acciones de agua pueden ser transadas comercialmente y se está produciendo la inevitable concentración de la propiedad del agua en algunos pocos particulares o empresas. Es urgente y necesario la revisión del procedimiento de distribución y uso de este bien público por parte de los Estados, más aún, en estos momentos donde es conocida la fragilidad de algunas regiones del planeta a causa de la falta de este recurso.

El derecho de propiedad no puede ser una excusa para no discutir este trascendental tema para la vida en el planeta.

Mala legislación

Es ampliamente conocida la falta de legislación y las debilidades que actualmente existen respecto al agua y los humedales. Es necesario revisar el “Código de Aguas” de Chile y legislar sobre nuevos conceptos como “caudales ecológicos”, biodiversidad y régimen hídrico” en los humedales. Revisar el concepto de propiedad del agua y sobre los procedimientos de acceder a esa “propiedad”, y asegurar por medio de los cuerpos legales el concepto de que el bien común de los países debe primar por sobre los intereses comerciales.

Algunos ejemplos de actividades que amenazan y degradan a los Humedales.

No significa que estas actividades de por sí sean una amenaza para los humedales, sólo que cada una de ellas cuando se desarrollan sin tomar en cuenta en forma integral los beneficios de los humedales, se pueden convertir en grave amenaza para ellos.

Canales/diques/represas

Producen desarticulación del humedal, modifican el régimen hídrico, pulso de inundaciones, flujos de biodiversidad, caudales ecológicos, desconexión entre unidades del paisaje. (Bucher, 1993)

Acuicultura/maricultura

Esta importante actividad económica necesita de espacios de humedales. Generalmente se talan grandes extensiones de manglares para las camaroneras. En el sur de Chile, la importante industria salmonera genera exceso de materia orgánica del alimento proporcionado a los peces. Esto contamina el fondo marino de bahías altamente productivas.

Expansión urbana

Las ciudades y centros poblados crecen horizontalmente a una alta velocidad, y cuando crecen lo hacen por sobre ecosistemas valiosos como los humedales. Habitualmente se drenan este tipo de ambientes para dar cabida a zonas industriales y residenciales, o lo que es peor, como sitios para acoger a poblaciones urbanas marginales y sometidas a altos niveles de pobreza.

Fragmentación de hábitat

Los humedales están siendo permanentemente modificados en su estructura del paisaje, y si se fragmentan los humedales, pierden continuidad afectando los patrones de biodiversidad a escala regional.

Sobreexplotación de flora y fauna

Algunos recursos de los humedales como camarones y peces tienen buenos precios en los mercados internacionales, lo que está ocasionando sobreexplotación de ellos.

Turismo/recreación

Actividades de este tipo mal planificadas y no reguladas por los gobiernos, generan contaminación, destrucción de hábitats y perturbaciones a la biodiversidad.

Producción de energía

Los permanentes requerimientos de energía de la sociedad moderna hacen que los gobiernos incurran en grandes inversiones construyendo represas para la energía que necesitan.

Introducción de especies exóticas:

A inicios del siglo pasado se introdujeron truchas en ríos de Chile para favorecer la pesca deportiva. Lamentablemente, esta especie es carnívora y ha reducido en forma alarmante la biodiversidad de invertebrados de muchos ríos de Chile.

Factores económicos y sociales que amenazan a los humedales.

Sin duda, el crecimiento de la población de la región Neotropical presiona los recursos naturales para satisfacer sus necesidades. (Tabilo, 2003)

En los países en desarrollo se tienen bajos niveles de vida y los recursos económicos destinados para proteger el patrimonio ambiental son reducidos.

Las poblaciones rurales se ven enfrentadas a la pobreza y desesperación, siendo forzadas a abusar de su patrimonio natural para sobrevivir día a día, sin tener opción de planificar su futuro y el uso de los recursos naturales. Un círculo vicioso de pobreza y degradación.

Por estas circunstancias, la conservación de los humedales se hace difícil.

2.6 Conservación de Humedales a nivel Mundial.

Debido al aumento de la presión, ejercida por el desarrollo, la desaparición de humedales ha alcanzado magnitudes preocupantes, en países desarrollados en el último siglo, en regiones tropicales y subtropicales en los últimos cuarenta años. (Comité de ayuda al desarrollo de la OCDE, 1997)

A nivel internacional, la conservación de humedales es apoyada por instituciones relacionadas con el medio ambiente, siendo las principales La Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), compuesta por gobiernos y organizaciones no gubernamentales (ONGs), la que se dedica a influenciar y ayudar a las sociedades para conservar la integridad y diversidad de la naturaleza, asegurando que el uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sostenible. (UICN,2008); el Fondo Mundial para la naturaleza (WWF) organización que trabaja por un planeta vivo, su misión es detener la degradación ambiental de la tierra , la conservación de la diversidad biológica y la promoción del uso sostenible de los recursos naturales (WWF, 2006); Wetland International, su objetivo es mantener y restaurar los humedales, sus recursos y biodiversidad para las generaciones futuras (Wetland internacional,2007); Birdlife International, organización internacional enfocada a prevenir la extinción de las especies de aves, manteniendo y mejorando el estado de conservación y sus hábitat. (Birdlife internacional about Birdlife, 2008)

En general las instituciones tienen como ámbito de acción la gestión y la investigación, sin embargo, no han desarrollado su potencial máximo de utilidad, ya que son poco reconocidas a nivel local, regional y nacional. (Conservación de Humedales, 1997)

No obstante, la organización más reconocida a nivel Mundial y relacionada con la Conservación de Humedales es “Ramsar”, creada en Irán en 1971 y entrando en vigor en 1975.

Una de las motivaciones originales para el establecimiento de la convención fue la preocupación que tomo auge a principios de 1960, acerca de la seria disminución de las poblaciones de aves acuáticas y sus hábitats.

Hoy son 160 los países suscritos a este tratado intergubernamental y cada signatario de esta última, debe promover la conservación de humedales y su uso racional comprendiendo todo el territorio, teniendo como fundamento el “uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades del ecosistema”. (Convención Ramsar, 1997)

Los humedales incluidos en la “Lista de Ramsar” poseen estatus, prestigio y reconocimiento internacional, ya que presentan singulares condiciones, y demandan a los gobiernos tomar medidas que permitan garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas. (CONAMA, 2006)

2.7 Humedales en Chile y su Conservación.

Nuestro país, es signatario de la Convención Ramsar desde el año 1981 a través del D.S N° 771, del Ministerio de Relaciones Exteriores. Además ha ratificado cuatro convenciones también de carácter internacional que tienen relación con la conservación de humedales y las que constituyen Ley de la República.

Convención de Biodiversidad: los objetivos de esta convención son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos. (Convenio sobre diversidad biológica, 1992)

Convención de Bonn: la convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres es un tratado intergubernamental cuyo objetivo es proteger los sitios de nidificación y reproducción de los animales silvestres y de las aves migratorias a escala mundial. (CONAMA, 1979)

Convención de Washington: la convención para la protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas naturales de América, tiene como objetivo proteger y conservar en su medio ambiente natural, ejemplares de todas las especies de flora y fauna, proteger y conservar los paisajes, las formaciones geológicas, las regiones y objetos naturales de interés estético, valor histórico o científico. (CONAF, 1940)

Convención CITES: la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, es un acuerdo que tiene por finalidad velar por el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres, cuidando no constituya una amenaza para su supervivencia. (CITES, 2008)

Como respuesta a los compromisos anteriormente mencionados y para abordar de manera adecuada y efectiva la protección de los espacios húmedos, la Comisión Nacional del Medio Ambiente, actualmente Ministerio del medio Ambiente, desarrolla la ***Estrategia Nacional para la Conservación y uso racional de los Humedales en Chile***; los actos destinados a elaborar esta estrategia para el manejo de los humedales comienzan a partir del año 1997, con el “Primer Taller sobre Conservación de Humedales”, realizado en Valdivia, donde se establece como objetivo general “Promover la Conservación de los Humedales de Chile en el Marco del Desarrollo Sustentable”.

Años después, en el acuerdo N°287/05, el consejo directivo de CONAMA aprobó la “Estrategia” (CONAMA, 2005), y de modo simultáneo la conformación del Comité Nacional de Humedales. Este organismo, conformado por diversas instituciones públicas, supervisará y coordinará las acciones de conservación, tanto a nivel nacional como internacional en este tema y desarrollará un plan de acción para implementar la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Racional de los Humedales de Chile. (CONAMA-CNH, 2005) El Comité Nacional de Humedales, que también deberá definir las responsabilidades institucionales y los mecanismos de financiamiento, está conformado por CONAMA, CONAF, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Minería, Ministerio de Bienes Nacionales, Subsecretaría de Marina, Subsecretaría de Pesca, Comité Oceanográfico Nacional, Servicio Nacional de Pesca, Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección General de Aguas, Dirección de Obras Hidráulicas, Museo de Historia Natural, CONICYT, DIRECTEMAR y Comisión Nacional de Riego. (CONAMA, 2005 C.N.H)

Ahora específicamente, la estrategia 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 la comunidad en general.

Al mismo tiempo, incrementará la investigación científica y la valoración de los humedales por parte de toda la comunidad. La Estrategia, constituye el primer paso de múltiples tareas que se deben desempeñar para proteger, conservar y recuperar los humedales, sin embargo, se debe de generar un cambio en la sociedad a fin de valorar la importancia de estos ecosistemas en nuestro desarrollo.

Como objetivo general, la estrategia tiene la promoción de la conservación de los humedales de Chile, de sus funciones y beneficios dentro de un marco de desarrollo sustentable.

Los objetivos específicos son:

- Desarrollar una conducta de valoración ambiental, económica, social y cultural de los humedales.
- Incrementar el conocimiento sobre los humedales.
- Implementar un marco de acción legal e institucional para lograr la conservación y uso sostenible de los humedales.
- Promover la participación del sector privado, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas, pueblos originarios y comunidad en general en la conservación y uso sustentable de humedales.
- Desarrollar e implementar instrumentos de planificación y gestión participativa para la conservación y uso sustentable de humedales prioritarios.
- Reforzar la participación de Chile en el quehacer internacional y obtener apoyos externos necesarios para el logro de esta estrategia nacional.

Por otra parte, se crean una gran cantidad de instituciones públicas con injerencia en la conservación de los humedales, pero con visiones distintas según la competencia que tienen sobre el recurso, además de una gran cantidad de normas y reglamentos que regulan el bien.

A continuación se nombran los organismos con competencia en recursos presentes en los humedales; Agua, Suelo, Aire, Flora y Fauna.

Para todos los recursos están los siguientes organismos:

Ministerio del Medio Ambiente (ex CONAMA): el Ministerio del Medio Ambiente de Chile, es el órgano del Estado encargado de colaborar con el presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa. (CONAMA, 2010)

Dirección de Políticas especiales: depende del Ministerio de Relaciones Exteriores, tiene como función administrar la Convención de Ramsar y participar en las convenciones de Bonn, Washington y Cites.

Municipalidades: dependen del Ministerio del Interior, a través de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades: son encargadas de la elaboración del Plan de Desarrollo Comunal, Plan Regulador Comunal (el que debe incluir “Zonas de protección ecológica Comunal”), Plan Seccional y ordenanzas municipales.

Para el recurso Agua:

Dirección general de Aguas (DGA): perteneciente al Ministerio de Obras Públicas, quien está a cargo del aprovechamiento de las aguas.

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS): perteneciente al Ministerio de Obras Públicas, a cargo de el aprovechamiento de aguas, evitar su contaminación y de la normativa sobre residuos industriales líquidos.

Dirección del territorio Marítimo (DIRECTEMAR): perteneciente al Ministerio de Defensa.

Los tratados internacionales suscritos por Chile, son tratados mundialmente conocidos, que protegen millones de hectáreas de humedales alrededor del mundo.

El hecho de que nuestro país este suscrito a tratados como estos, habla muy bien de nosotros, sin embargo, el problema no son los tratados a los que se está suscrito o no, sino el buen uso y provecho de los mismos, ya que muchos de estos, son escasamente conocidos y muy poco aprovechados por las autoridades para la protección de los humedales nacionales.

Por otro lado y antagónicamente a lo expuesto anteriormente, Chile en su Código de Aguas, permite la desecación de Humedales. El sistema económico da prioridad a la producción agrícola (ley 18.450) y forestal (D.L. 701/74), bonificando e incluso financiando hasta el 75% de la obra para transformar el humedal a un área apta para la agricultura.

Chile, al igual que la mayoría de los países de América, presenta una tasa de alteración y pérdida de sus humedales considerable, que ha sido de carácter histórico y que hoy es difícil de cuantificar. (Comité nacional de humedales de Chile, 2000) Además, existe un gran desconocimiento entre la población sobre lo que es un humedal y la importancia que estos tienen. (CEA, 1998)

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) es la principal herramienta con que Chile protege su Biodiversidad y su función es conservar el patrimonio natural y cultural, abarcando una superficie total de 75.662.560,8 há, de los cuales cerca de un 50% corresponden a humedales. (CONAF-COMANA-BIRF, 1999)

En Chile, sólo se han designado once humedales de importancia internacional, lo que demuestra la necesidad de iniciar acciones concretas para el estudio y el manejo de estos ecosistemas. A continuación en la Tabla N° 1 se entrega el Listado de Sitios Ramsar en Chile.

Tabla N°1: Listado de Sitios Ramsar en Chile.

NOMBRE	REGIÓN	SUPERFICIE	TIPO DE HUMEDAL
Salar de Sunrire	Arica y Parinacota	15.858 há	Lacustre, estacional, Salar altiplánico seco y Laguna salina.
Salar de Huasco	Tarapacá	6.000 há	Lacustre, permanente. Salar altiplánico, intermitente.
Salar de Tara	Antofagasta	5.443 há	Lacustre, permanente. Salar altiplánico.
Sistema Hidrológico de Soncor	Antofagasta	5.016 há	Lagunas salobres permanentes.
Salar de Puga	Antofagasta	17.397 há	Lacustre, permanente. Salar altiplánico, intermitente.
Salar de Aguas Calientes	Antofagasta	15.529 há	Lacustre, permanente. Salar altiplánico, intermitente.
Complejo Lacustre Laguna Negro Francisco y Laguna Sta. Rosa	Atacama	62.460 há	Lacustre, permanente. Salares altiplánico.
Laguna de Conchalí	Coquimbo	34 há	Laguna costera de agua dulce y salobre.
Humedal el Yali	Valparaíso	520 há	Lacustre, palustre, costero. Lagunas costeras de aguas dulces y salobres. Salinas y artificiales
Santuario de la Naturaleza Carlos Andwanter	Los Ríos	447 há	Ribereño perenne. Con bañados intermareales.
Bahía Lomas	Magallanes y la Antártica Chilena	58.946 há	Planicies intermareales frente a una playa de 69 km de largo y varios pantanos salinos.

Fuente: CONAMA, 2006.

En general, la información de humedales en Chile es dispersa, no sistemática, diversa y con una notable diferencia en los esfuerzos de investigación y caracterización realizados en las distintas regiones. Un catastro realizado el año 1999 (CONAMA-CONAF) reporta la existencia de aproximadamente 4,5 millones de hectáreas de humedales en el país, equivalentes al 6% del territorio de Chile.

Según estos cálculos, aproximadamente 3 millones y medio de hectáreas de humedales estarían protegidas dentro del SNASPE, correspondientes al 77% de la superficie total de humedales en el país. A pesar de esto, según este catastro, las regiones III, IV, V, VII y Metropolitana no contarían con humedales representados en el SNASPE. (CONAMA, 2006)

2.8 Humedales en la región de Valparaíso.

En la región de Valparaíso, Chile central, se localizan numerosos humedales, que mantienen importantes poblaciones de aves acuáticas, (Meza J, 1999) presentando muchas de ellas problemas de conservación. (Comité nacional de humedales de Chile, 2000)

Estos humedales se caracterizan por su alta productividad, profundidad escasa y una vegetación alta que por lo general rodea el perímetro y sirve de sustrato de nidificación para las aves.

Estos corredores biológicos están en una zona de clima mediterráneo y Chile mediterráneo es considerado hoy como una de las 25 regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad a escala mundial. (Iturriaga, 2005-2007)

Estudios sobre el estado ambiental de Chile publicados por CONAMA señalan que en la zona Central, se concentra el más alto porcentaje de biodiversidad del país, debido en gran medida a la heterogeneidad vegetacional, determinada por la topografía y clima.

De acuerdo a la planificación de CONAMA, 5.855 há de suelo en la región son representadas por humedales y **a pesar que no todos los humedales de la región son de magnitud como para ser importante internacionalmente, su consideración y manejo es fundamental ya que la conservación exitosa de especies de escala regional, requiere de una red funcional de sitios de conservación.** (The Nature conservancy, 2000)

CONAMA Quinta Región, ha desarrollado una Política Ambiental basada en la conservación y recuperación de especies y ecosistemas.

Por su parte, el Gobierno Regional ha planteado en su Estrategia de Desarrollo, objetivos como “la protección de la naturaleza, el paisaje, incluidos especialmente, los sistemas vulnerables y escasos como los cursos y cuerpos de agua superficial y subterránea, el borde costero y los sistemas ecológicos en general”.

También incluye acciones referenciales asociadas al desarrollo de planes de manejo para áreas que incluyen ecosistema de interés natural o paisajístico.

2.9 Valoración de los Humedales.

Para adoptar mejores decisiones en relación con el uso y manejo de los servicios ecosistémicos de los humedales, debe evaluarse su importancia para la sociedad humana. Cada disciplina, concepción cultural, doctrina filosófica o corriente ideológica concibe y expresa de manera diferente la importancia o el “valor” de los ecosistemas.

A menudo no se tienen en cuenta de manera apropiada o completa los valores de los humedales en la adopción de decisiones, o se valoran sólo parcialmente, provocando en muchas ocasiones la degradación e incluso la destrucción del humedal.

Tomando en cuenta los múltiples bienes-servicios y valores de estos ecosistemas, muchos interesados participan en el uso de ellos, lo que a menudo provoca conflictos de intereses y la sobreexplotación de algunos servicios.

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

- **Valor de cambio:** el precio de un bien o servicio en el mercado.
- **Utilidad:** el valor de uso de un bien o servicio, que puede ser muy diferente del precio de mercado (ej: el precio de mercado del agua es muy bajo, pero su valor de uso muy alto; sucede al revés, por ejemplo, con los diamantes u otros bienes de lujo).

- **Importancia:** el valor de apreciación o emocional que asignamos a un determinado bien o servicio (ej: la experiencia emocional o espiritual que ciertas personas sienten cuando ven paisajes naturales o silvestres o nuestras consideraciones éticas relativas al valor de la existencia de la flora y fauna silvestres).

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

- **Economía:** se preocupa principalmente en medir el valor de cambio o el precio para mantener un sistema o sus atributos.
- **Ecología:** mide la importancia de los atributos o las funciones de un sistema para mantener la salud del mismo.
- **Sociología:** intenta encontrar medidas de evaluación moral.

Cada vez es más patente que el uso sostenible y multifuncional de los ecosistemas, no sólo es normalmente más apropiado desde el punto de vista ecológico, sino que también, es más beneficioso económicamente tanto para las comunidades locales como para la sociedad en su conjunto.

Para asegurar una adopción de decisiones más equilibrada (es decir, considerando múltiples usos y valores), es crucial que se reconozca toda la importancia (valor) de los humedales. A menudo no se ha tenido en cuenta esa información cuando se han adoptado decisiones sobre desarrollo económico, por lo que todavía siguen degradándose los humedales.

3. Planteamiento del Problema

En la comuna de Puchuncaví Región de Valparaíso, se encuentra el complejo industrial formado por la Corporación del Cobre (CODELCO) División Ventanas (CDV), GASMAR, OXIQUIM, Terminal Marítimo ENAP y GENER, empresas dedicadas a la generación de energía y transformación de materias primas en bienes y servicios.

A pesar de la importancia que estas empresas presentan para el progreso del país, no dejan de ser una amenaza latente para el medio ambiente ocasionando impactos importantes al entorno.

El Humedal Campiche es uno de los espacios desfavorecidos, pasando a transformarse en receptor de una gran variedad de desechos los que afectan considerablemente la vida que habita en este ecosistema, alterando la composición, estructura y función del lugar. No obstante lo anterior, parece ser que la falta de información y difusión de la misma es una de las fragilidades más importantes que rodean a este espacio natural, ya que no permite gestionar planes, programas u actividades con la finalidad de recuperar, conservar y dar un buen uso al ecosistema.

Este trabajo tiene como finalidad crear una plataforma de información y valoración del humedal Campiche, para despertar en la comunidad y principalmente en funcionarios tomadores de decisiones, percepción de las riquezas, debilidades, funciones y beneficios ecosistémicos asociados; además, se propondrán líneas de acción que apuntan a la conservación y el uso racional del ecosistema.

4. Objetivos

4.1 General:

- Valorar el ecosistema y proponer líneas de acción, orientadas a conservar y dar un uso racional al Humedal Campiche, destacando su importancia ecológica y social.

4.2 Específicos:

- Elaborar una Descripción de las condiciones actuales del Humedal Campiche, con la finalidad de crear un panorama general del ecosistema que aporte información e impulse el resto del proceso.
- Evaluar los antecedentes recopilados, utilizando los Rubros que propone RAMSAR, para obtener una valoración del ecosistema.
- Identificar elementos frágiles y factores que perjudican el bienestar del ecosistema, para establecer en base a estos, objetivos estratégicos que otorguen conservación y buen uso del Humedal.
- Diseñar Líneas de Acción que aborden los objetivos estratégicos planteados en la fase anterior, dentro de un marco conservativo y de uso racional para el Humedal.

5. Metodología

La estructura general para elaborar este trabajo, se fundamentó en indicaciones establecidas en las “Líneas Directrices para la Planificación del Manejo de Humedales Ramsar y otros Humedales” (ANEXO 3), las cuales fueron acomodadas para cumplir con los objetivos del documento, dividiéndose así el proceso en tres fases que consideran Descripción, Evaluación-Planteamiento de Objetivos y Líneas de Acción.

Fase Descriptiva:

Para comenzar, fue preciso recopilar y cotejar toda la información bibliográfica disponible sobre el sitio, con la finalidad de describir sus características.

La descripción del Humedal, se realizó siguiendo la “Ficha informativa de Humedales Ramsar” (ANEXO 2). La heterogeneidad de este documento, enfatiza la búsqueda en antecedentes ambientales, sociales y territoriales.

Como fuente de información, se recurrió al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y sus archivos digitales, el que contaba con proyectos que incorporaban líneas de base de zonas adyacentes al sitio en estudio. Además, se consultó a otras instituciones gubernamentales ya sea por información puntual tangible e intangible, como el Departamento del Medio Ambiente de la Municipalidad de Puchuncaví y aquellas instituciones con competencia en las diversas componentes del Humedal destacando el SAG, la DGA, y el MINVU de la Región de Valparaíso.

También se utiliza información del Departamento Meteorológico de Chile (DMC) y documentos técnicos desarrollados por el CEA de la Universidad de Playa Ancha; proyectos de Título de la misma casa de estudios, que hacen análisis a diferentes problemáticas del ecosistema. Se utilizó el programa computacional Google Earth, para realizar cartografía del área y presentar otros antecedentes que requerían de elementos gráficos.

Testimonios de la ONG Chinchimén, también fueron incorporados a la descripción de elementos cuando fue necesario, debido a que llevan años vinculados a este ecosistema y sus problemáticas medio ambientales.

No obstante lo anterior, se efectuaron salidas a terreno junto a especialistas en la materia, (Funcionario de Conaf, experto en aves de humedal, Médico Veterinario, Ingeniero Ambiental y funcionario del SAG), para generar nueva información, complementar la información disponible, registrar material fotográfico y notas de campo. Estos terrenos efectuados entre Diciembre del 2009 y Diciembre del 2010, estuvieron enfocados principalmente en la participación del censo de aves del ecosistema, tarea guiada por Leiva y Trujillo y al recorrido del sitio en estudio. En la elaboración de esta etapa, además, se confeccionó un cuestionario, enfocado a identificar principalmente impactos ambientales ocasionados sobre el ecosistema y actividades o usos futuros deseables para este Humedal, información de utilidad para complementar la fase descriptiva e integrar la participación ciudadana. Dicho cuestionario, se elabora, luego de una búsqueda bibliográfica de metodologías y ensayos, transformándose en un estudio exploratorio de tipo aleatorio, que toma la percepción y valora la opinión especialmente de los pobladores, además de empresarios, visitantes, autoridades y especialistas en el tema.

Se utilizó un total de diez preguntas, donde dos son abiertas y las restantes cerradas, las que fueron aplicadas a través de una entrevista personal.

Para analizar las tendencias de las preguntas cerradas, se solicitó a los encuestados seleccionar a su criterio, aquellas dos alternativas de respuestas más importantes de destacar. Así se obtuvo frecuencias absolutas y relativas.

Los resultados se presentan en gráficos de frecuencias relativas.

En el caso de las preguntas abiertas, se manifiesta la respuesta más recurrente, complementándola si hiciera falta, con información de otros encuestados.

Fase Evaluativa y planteamiento de Objetivos Estratégicos:

Una vez recopilado el material y redactadas las secciones descriptivas del documento, se prosigue a la etapa de evaluación, en la que se valoran las principales propiedades del sitio, siguiendo los Rubros dispuestos en las “Líneas Directrices para la planificación del Manejo de Humedales Ramsar y otros Humedales” (ANEXO 3). En esta etapa, fue necesario aplicar todos los criterios aprendidos durante la formación académica como profesional.

Concluidas la fase uno y dos del documento, y como resultado de estas dos

etapas, se identifica: importancia, virtudes y fragilidades del ecosistema, como también factores que perjudican en algún grado la armonía del espacio. Estos últimos son planteados como Objetivos Estratégicos importantes de manejar y abordados a través de líneas de Acción.

Fase Elaboración Líneas de Acción:

Las líneas de Acción describen actividades específicas que responden a los objetivos estratégicos planteados en la etapa anterior. Impulsan y potencian el ecosistema, dentro del marco de la conservación y el buen uso del Humedal.

Se recurrió como herramienta de apoyo en esta fase, al documento “Estrategias para la Conservación y uso Racional de Humedales en Chile” (CONAMA, 2005), y al Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos (SDA, 2008).

6. Preámbulo: Políticas que justifican la Valoración del Humedal.

Este Trabajo de Título, ha querido evocar especialmente los postulados generales de la Convención Ramsar, que hacen énfasis en el mantenimiento de las características y condiciones ecológicas de los humedales y su uso racional, **figuren o no** en la lista de importancia internacional (Humedales Ramsar); además de integrar conceptos de utilidad como el propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y que es utilizado ampliamente por el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA). Se plantea como *«Ciudadanía Ambiental»* y se entiende como *«a la integración dinámica entre el reconocimiento de los derechos al ambiente y a la vida, los deberes diferenciados de ciudadanos y ciudadanas frente al ambiente y el desarrollo sustentable, y la participación activa de todos y todas para defender sus derechos y ejercitar cotidianamente sus respectivas responsabilidades en un marco ético y de valoración de la vida en todas sus manifestaciones»*. Como segundo concepto se incorporo el de *«Enfoque Ecosistémico»*, propuesto por el Convenio sobre Diversidad Biológica en el año 2000. Este enfoque es definido como: *«una estrategia integrada para el manejo de la tierra, el agua y los recursos vivos de los humedales, que permite mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de factores ecológicos, económicos, culturales y sociales, dentro de un marco geográfico específico»*.

En base a lo anterior y considerando lo estipulado en el artículo primero de la Ley Bases Generales del Medio Ambiente (ley 19.300), los objetivos de la estrategia General de Desarrollo y que los ecosistemas Humedales son poseedores de un gran valor cultural, económico y principalmente ecológico, se elaborará una valoración del ecosistema Humedal Campiche y Líneas de Acción para su conservación y uso racional, pretendiendo de esta forma generar concientización tanto en la comunidad como en personajes tomadores de decisiones, destacando la importancia ecológica y social del ecosistema y la pronta necesidad de abordarlo a través de un plan de Manejo.

7. Resultados

Los resultados de este Trabajo, se dividen en tres fases: una primera fase descriptiva, una segunda fase evaluativa y finalmente la fase tres, conteniendo las líneas de acción.

Adicionalmente se adjuntan los antecedentes reunidos de la encuesta aplicada a los actores sociales, la que tuvo como finalidad identificar diferentes perspectivas en relación al espacio estudiado y de obtener información importante para complementar la Ficha descriptiva del Humedal.

7.1 Fase 1

Esta Fase comienza con una descripción general del Sitio en estudio, para luego abordar detalladamente cada uno de los puntos que aquí se mencionan, considerando características abióticas, bióticas y sociales que rodean el ecosistema. También se consideró importante incluir en esta fase del documento, un estudio realizado por la Universidad de Playa Ancha durante los años 2004 y 2005 (Céspedes y Cifuentes, 2005), en matrices de agua, sedimentos, suelo y plantas, Lo anterior, más el análisis del contenido de aguas que llegan directamente al humedal, a través de 2 afluentes provenientes de CDV, entrega una visión del estado ambiental del ecosistema, consecuencia de los impactos derivados de la industria.

7.1.1 Descripción del Sitio.

7.1.1.1 Descripción Resumida del Humedal.

Pertenciente a la localidad de Ventanas, Comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso, rodeado directamente por industrias como Gasmar, Oxiquim y mirando de frente a la Fundición Codelco, se encuentra el Humedal Campiche. La figura N° 3 indica localización, afluentes y principales inmediaciones que rodean el ecosistema.

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 (Fig. N°1). 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 Campiche, tiene una superficie aproximada de 8 há. (en época de verano), las que incluyen 3 espejos de agua, siendo el segundo dividido por acumulaciones de escoria provenientes de procesos productivos de CODELCO División Ventanas. (Fig. N°1)



Fig. N°1: Espejos de Agua que componen el Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

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. (Proyecto ambiental Ventanas, 1993)

De acuerdo a los censos de flora y fauna realizados durante el año 2005 y 2009 (Céspedes y Cifuentes, 2005), podemos decir que estamos en presencia de un ecosistema que 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 un desgaste 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. (Proyecto ambiental Ventanas, 1993)

El Humedal 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* (Fig. N°2), 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 involucris* (Huairavillo).



Fig. N°2: *Rostratula semicollaris*.

Fuente: Elaboración Gonzalo González.

En cuanto a flora, destaca la presencia de especies nativas palustres como *Juncus imbricatus* (junquillo) y *Scirpus californicus* (totora).

Por la riqueza biológica aludida, la zona fué indicada en 1998 (Resolución afecta N°31- 4/169) de Protección Ecológica. (ANEXO 4), la que en este contexto se describe como un área destinada a proteger y preservar terrenos acuíferos y donde se desarrollaran condiciones que permitirán la existencia de una flora y fauna propias del lugar.

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.

7.1.1.2 Ubicación General.

El humedal de Campiche se encuentra emplazado en la localidad de Ventanas, perteneciente 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.

Al Este a unos 300m de la Fundición de cobre (Fig.N°3), se halla este sistema natural, teniendo una delimitación geográfica en coordenadas UTM indicada en la Tabla N° 2.

Tabla N°2: Ubicación Geográfica del Humedal Campiche.

Punto Noroeste	Punto Noreste
E: 267549 N:6372283	E: 268041 N: 6372283
Punto Sudoeste	Punto Sudeste
E: 267549 N: 6371906	E: 268041 N: 6371906

Datum: GWS-84



Fig.N°3: Localización y Afluentes del Humedal Campiche. Principales inmediaciones que rodean al ecosistema.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.1.3 Características Físicas.

La caracterización del medio físico incluye análisis del clima, meteorología, geología-riesgos asociados, geomorfología y suelos.

a) Clima.

De la información climatológica referencial generada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), se concluye que el tipo de clima identificado para esta zona clasifica como templado cálido, característico del sector costero de la V región, con temperaturas medias anuales de 14°C, lluvias invernales, estación seca prolongada y gran nubosidad, presente a lo largo de todo el año (nieblas matinales y lloviznas débiles) que alcanzan toda la costa de la región, haciéndose sentir incluso hacia el interior, a través de los valles.

Este clima se caracteriza por débiles oscilaciones térmicas diarias y anuales, producto de la gran nubosidad que existe en la zona, además de altos valores de humedad relativa, debido a la cercanía del mar, alcanzando un valor promedio de 82%.

En términos generales, los datos de la zona de estudio, muestran un clima templado modulado por: la cercanía con el océano y debido al cordón de cerros, que limitan la Comuna por el oriente y el sur, siendo el de mayor altitud el Cerro Puntas Trepadas con 1.135 metros, los que conforman un hemicírculo que retiene la humedad del mar. (Proyecto ambiental Ventanas, 1993)

Durante los meses estivales, Diciembre a Febrero, las temperaturas en el litoral presentan máximos de hasta 27°C.

En los meses de invierno, Mayo hasta Agosto, se concentra el 80% de la precipitación teniendo medias anuales de 341,6 mm; la zona se ve afectada por masas de aire frías y húmedas de origen polar, siendo julio el mes más frío con una media de 10°C.

Las temperaturas de la zona costera pueden bajar incluso a valores menores de 0°C, con amplitudes térmicas en torno a los 9°C.

Los vientos anticiclones del sur y suroeste son de características netamente oceánicas. Sin embargo, en invierno estos vientos se ven reducidos a expensas de los vientos norte, producto del desplazamiento del anticiclón del Pacífico.

b) Meteorología.

Con objeto de obtener patrones de comportamiento diario de las distintas variables meteorológicas en la zona, se tomaron antecedentes de un análisis estadístico preparado por el equipo de profesionales de EMG Ambiental S.A. efectuado desde enero 2004 hasta diciembre 2006; las fuentes de información utilizadas para este estudio, correspondieron a mediciones realizadas en siete estaciones de la red de vigilancia del Complejo Industrial Ventanas, propiedad de Codelco Ventanas y AES GENER S.A.; no obstante para este análisis en particular, se ha seleccionado la información de aquella estación cuya ubicación es la más cercana al ecosistema Humedal; la “Estación Principal”. (EIA, 2007)

Las variaciones promedio en la estación meteorológica Principal (N°4), arrojan que la temperatura oscila diariamente entre los 11°C y los 16°C, alcanzando su máximo entre las 15 y 17 horas.

La dirección, magnitud del viento y humedad relativa, indican que la última mantiene valores relativamente constantes en el ciclo promedio diario, alcanzando máximos de 92% entre las 6 y 8 horas.

Por otro lado, el ciclo diario de la dirección del viento muestra el comportamiento típico del sistema mar-tierra local, mientras que la magnitud del viento oscila entre los 1,7 y 4 m/s, con mayor intensidad entre las 13 y 17 horas asociado al establecimiento de la brisa diurna.

Durante el día, los vientos con mayor frecuencia corresponden a aquellos provenientes desde el Oeste (W), con magnitudes menores a 5 (m/s). Por el contrario, durante la noche, los vientos más influyentes son aquellos provenientes desde el Este (E) alcanzando menores magnitudes (inferiores a 2,5 m/s).

Los patrones de comportamiento estacional de las distintas variables meteorológicas indican que la temperatura promedio para los meses de verano es de 16,2°C, y en los meses de invierno alcanza los 11,8°C.

La amplitud térmica anual alcanza un valor de 5,6°C y el promedio anual de la humedad relativa registrada en esta estación oscilaba entre 93% y 69%.

El anticiclón ocasiona la existencia de una capa de inversión térmica de subsidencia, ubicada en altura, la que separa el aire frío y húmedo de la capa superficial marina, del aire seco y cálido superior.

La altura y magnitud de la inversión térmica cambia estacionalmente y diariamente, de acuerdo a las variaciones sinópticas del anticiclón.

Por último y a modo de explicación la zona de Ventanas esta sometida a un régimen de vientos mar- tierra, inducido por el calentamiento (enfriamiento diferencial del mar y del continente) y da lugar a los ciclos diarios de dirección y magnitud del viento, caracterizados por el flujo desde el mar durante el día y de la tierra durante la noche. La magnitud del flujo diurno es usualmente mayor que la del flujo noche. (Proyecto Ambiental Ventanas, 1993)

c) Geología.

El Humedal Campiche se encuentra emplazado en la formación geológica de la bahía de Quintero, la que se desarrolla entre dos afloramientos de batolito de la costa, que son Horcón por el norte y Quintero por el Sur. Este batolito aparece nuevamente al este de Puchuncaví, desarrollándose hasta las cercanías de Valle Alegre.

Lo anterior conforma una estructura semejante a una cubeta de tipo sinclinal, la que se halla rellena por depósitos del cuaternario.

Los sedimentos cuaternarios no consolidados o recientes, se reconocen y diferencian por ser sedimentos eólicos y litorales, asignados en general al cuaternario superior. En la Figura N°4 se identifica la unidad geológica con la nomenclatura “Qel”.

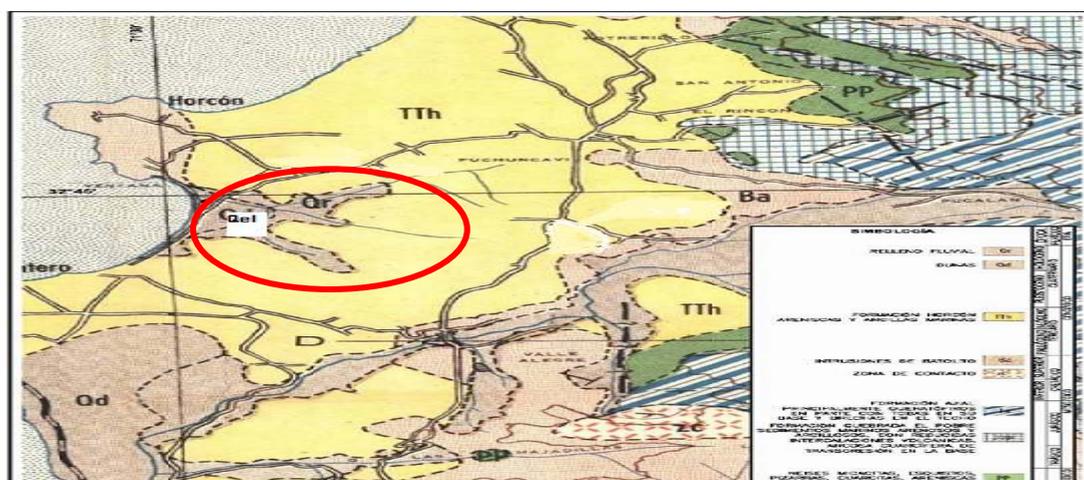


Fig. N°4: Unidad geológica de la bahía de Quintero.

Fuente: Instituto de investigaciones geológicas (BOLETIN N°2- 1958).

Los depósitos eólicos y litorales corresponden a acumulaciones costeras expuestas, bajo la forma de playas actuales y dunas; se ubican adyacentes a la franja costera. (EIA, 2007)

Riesgos Geológicos.

Los principales riesgos geológicos identificados en la zona de estudio son originados por factores geotectónicos y climáticos, estos son terremotos y sus posibles consecuencias como maremotos o tsunamis.

Por las características geomorfológicas del sitio es posible encontrar un cierto grado de riesgo asociado a la pendiente de las quebradas y a la composición arcillosa del suelo, el cual se erosiona fácilmente con las escorrentías de aguas y la baja densidad de cobertura vegetal. La zona tiene historia dentro de estos riesgos y siempre va a ser vulnerable, sobre todo porque se encuentra sobre la zona de subducción de la placa de Nazca. (EIA, 2007)

d) Geomorfología.

Marco Geomorfológico Local.

La unidad geomorfológica dominante en la zona, corresponde a las terrazas marinas de topografía ondulada a quebrada. La mayor parte de ellas se encuentra a una altitud entre los cero a los doscientos metros. También es posible encontrar unidades geomorfológicas menores, como terrazas fluviales y terrenos de dunas, que corresponden a depósitos de arena de origen eólico; playas y algunos sectores de superficie rocosa. (Proyecto Ambiental Ventanas, 1993)

e) Suelos.

Existe un amplio margen de suelos no reconocidos (NR) en la comuna, que corresponden a los formados in situ sobre rocas graníticas. (Proyecto ambiental Ventanas, 1993)

Son descritos en términos generales como sedimentarios, moderadamente profundos, de textura franco arenosa fina y color pardo rojizo oscuro, de acuerdo al Estudio Agrológico de la V Región de Valparaíso. (Ciren, 2003)

Ocupan una fisiografía de terrazas marinas altas y muy disectadas por quebradas, constituyendo superficies de lomajes ondulados, las que relacionados a depósitos fluvio marinos expuestos, dan lugar a características de textura variables que van desde arenosos finos (más comunes) hasta suelos limosos.

Los suelos arenosos formados sobre dunas antiguas de arena, se componen de materiales de origen granítico en esencia.

Los suelos pantanosos se desarrollan en las partes más bajas de los cursos de los ríos detrás de las dunas recientes.

Generalmente son de profundidad media de 50 a 70 cm, tienen permeabilidad desde moderada a lenta, bien drenados y con ligera pedregosidad superficial.

Su escaso desarrollo del perfil presenta cristales de cuarzo, mica y feldespatos abundantes y una capa de arena arcillosa o "tosca", tiende a originar en ocasiones problemas de drenaje con formaciones de Fe y Mn.

Como consecuencia de su topografía y profundidad, la mayor parte de los suelos de la comuna de Puchuncaví (58,63%) sólo posee aptitud forestal. El 31,70% es de aptitud ganadera y sólo el 9,67% se puede considerar de aptitud agrícola con ciertas restricciones. (Estudio urbano, 2009)

No obstante lo anterior, la zona de estudio corresponde a un uso de suelo clase VIII, la que corresponde a suelos sin valor agrícola, quebradas o pantanos aptos solamente para el sustento de la vida silvestre. (Proyecto ambiental Ventanas, 1993)

7.1.1.4 Valores Hidrológicos.

Se remite a la existencia del estero de Puchuncaví, el que 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 escorrentía. (Fig. N°5)

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.

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)

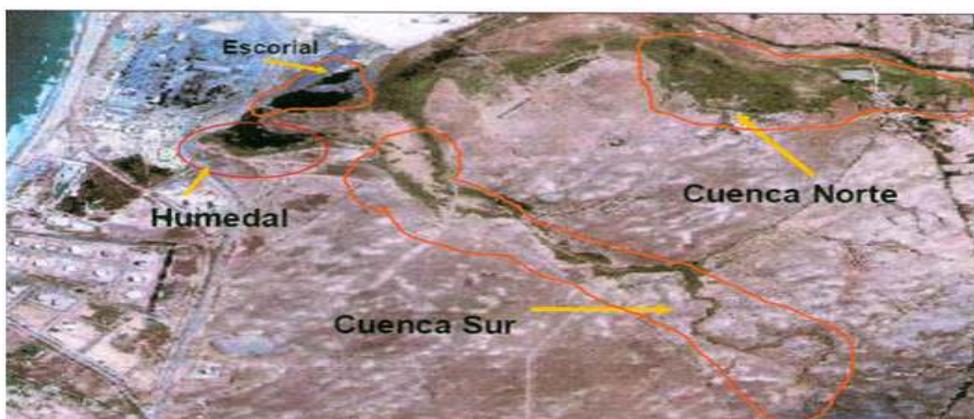


Fig.N°5: Principales cuencas hidrográficas presentes en la zona de estudio.

Fuente: Unidad de Geografía Ambiental CDV (imagen satelital).

7.1.1.5 Análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos en las matrices agua y sedimento del Humedal Campiche.

Los valores aquí señalados, son resultado de un estudio desarrollado por la Universidad de Playa Ancha (2005), en donde se consideran mediciones de parámetros Químicos como el Selenio y Molibdeno, elementos altamente contaminantes generados en algunas etapas del proceso de fundición y refinación de cobre, que alteran el ecosistema. Además, cuantifican Hidrocarburos Totales, la demanda Bioquímica de oxígeno, Coliformes fecales, Clorofila "a", el Fosforo Total, Nitrógeno Total, Oxígeno disuelto, PH, Sólidos Suspendidos Totales, Metales Pesados (As,Cu,Cd,Hg,Pb,Zn). Dentro de los parámetros físicos y biológicos medidos están la temperatura y Coliformes fecales, respectivamente. A continuación se presentan los datos, para luego ser evaluados en la segunda fase de este documento.

Parámetro físico

T° en Agua: los valores fluctuaron entre 22 y 23 °C (diciembre a marzo) y 12°C durante mayo.

Parámetros químicos

Clorofila "a": no se detectó clorofila en niveles cuantificables (0,0073 y 0.01 (mg/l)); los contenidos estuvieron bajo el límite de detección del nivel analítico, lo que no indica ausencia de este elemento en el agua.

Demanda Bioquímica de oxígeno: los valores se hallan entre 5 y 8 (mg/l).

Fosforo Total en el Agua: los niveles de fosforo fluctúan entre 0,31 y 0,45 (mg/l)

Hidrocarburo Total en Agua: los valores se mantienen constantes en todas las estaciones con un valor menor a 1(mg/l).

Nitrógeno Total en el Agua: el valor más alto fue de (0,63mg/l), siendo este el valor medido en el mismo punto donde se encuentra el nivel más alto de fosforo.

Oxígeno disuelto en Agua: El oxígeno contenido en el agua es incorporado a través de un proceso de transferencia de masa desde la atmósfera y la vegetación. La transferencia de oxígeno de plantas emergentes al medio acuático se lleva a cabo por las hojas y tallos que sobresalen del agua hasta las raíces y rizomas.

La concentración más alta de oxígeno (12mg/l) se ubica en la estación más alejada de las descargas y de la influencia de la Escorial; en tanto las concentraciones más bajas (8mg/l) y se ubican en estaciones centrales, a pesar de ello la distribución espacial muestra una baja variabilidad.

PH en Agua: los valores de pH en agua, evidencian condición levemente alcalina entre 7,78 y 8,43, siendo más altos aquellos ubicados en estaciones lejanas al Escorial. Los valores de pH en los sedimentos también son alcalinos y presentan la misma característica de los valores en la matriz acuosa, volviéndose más alcalinos a medida que se alejan del Escorial.

Sólidos suspendidos Totales en Agua: los valores varían entre 10 y 33 mg/l. El incremento se puede atribuir a precipitaciones que pueden ocasionar turbulencia removiendo los sedimentos, incrementando los sólidos en suspensión.

Arsénico Total en Agua: el contenido de arsénico en agua muestra baja variabilidad (14,74%) con un promedio de 0,27 y 0,22(mg/l) en la primera y segunda campaña realizada por la Universidad de Playa Ancha.

Arsénico en Sedimento: en la primera campaña los valores fluctúan entre 43 y 250 (mg/kg), mientras que en la segunda campaña los valores se encuentran entre 199 y 1325 (mg/kg). Los valores de esta última campaña tienden a aumentar desde el sector más cercano del Escorial hasta la zona más extrema de este.

Cadmio Total en agua: los niveles de cadmio en el agua son inferiores a 0.01 (mg/l).

Cadmio Total en Sedimentos: en la primera campaña los valores estuvieron entre 0.5 y 9 mg/kg, mientras que en la segunda campaña aumentaron fluctuando entre 22 y 212 mg/kg. Las campañas indican una distribución espacial similar a la exhibida por el arsénico en sedimentos, ya que su concentración aumenta desde la zona adyacente al Escorial hacia la zona más extrema de este.

Cobre Total en Agua: los niveles de cobre aumentan ligeramente en la segunda campaña con valores entre 0.05 y 0.16 (mg/l) a excepción al sector más cercano al Escorial con 1.60 (mg/l) por lo tanto las concentraciones disminuyen desde el Escorial hacia la zona lejanas de este.

Cobre en Sedimentos: en la primera campaña los valores fluctúan entre 272 y 3190 (mg/kg). En la segunda campaña, los valores aumentan considerablemente hallándose entre 13.900 y 25.600 (mg/kg).

Las concentraciones disminuyen desde el Escorial a la zona más extrema de este.

Mercurio Total en Agua: En ninguno de los puntos de muestreo se detectó mercurio en niveles cuantificables. En todos los casos se mantuvieron bajo los límites de detección analíticos, (menores a 0,0005 mg/l) lo que no indica que no hay presencia del mineral.

Mercurio Total en Sedimentos: los valores obtenidos fluctúan entre 1 y 5 mg/kg.

Molibdeno Total en Agua: Las concentraciones fluctúan entre 0.01 y 0.05 (mg/l).

Plomo Total en Agua: Las concentraciones de plomo se encuentran bajo los niveles cuantificables (menor a 0.02 mg/l).

Plomo Total en Sedimentos: los valores en la primera campaña son superados por los obtenidos en la segunda campaña, presentando concentraciones que fluctúan entre 407 y 1.200 (mg/kg).

Selenio Total en Agua: la concentración de selenio aproximada, fue menor a 0.05 mg/l.

Zinc Total en Agua: los valores fluctúan entre 0,04 y 0,23 mg/l.

Zinc Total en Sedimentos: en la primera campaña fluctúan entre 35 y 463(mg/kg), en la segunda campaña aumenta extraordinariamente de 35 a 7200(mg/kg), incrementándose la concentración de zinc desde el sector cercano al Escorial al más externo.

Parámetro microbiológico

Coliformes fecales en Agua: el promedio de coliformes fecales durante la primera campaña fue de 76,25 NMP/100ml y en la segunda 707,5 NMP/100ml lo que demuestra un incremento cercano al 1000%.

7.1.1.6 Análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos en la Matriz Afluentes del Humedal Campiche.

También se consideró importante incluir dentro de esta fase 1, el análisis de los afluentes Norte y Sur que evacúan al Humedal Campiche. Para ello, se recurrió nuevamente el estudio desarrollado por la Universidad de Playa Ancha. (Céspedes y Cifuentes, 2005)

Parámetros físicos

Caudal: el mayor caudal lo registra el afluente sur con un promedio de 6,31 (l/min) en tanto el afluente norte tuvo un promedio 5,54(l/min).

Temperatura: la T° promedio de ambos afluentes es de 20,75 °C. Por la descarga sur llegan aguas de refrigeración de la planta de oxígeno emitidas por un proceso continuo a T° relativamente constante y por el afluente norte llegan aguas servidas aparentemente procedentes de lockers de la fundición.

Parámetros químicos

Demanda bioquímica de oxígeno: el afluente sur presenta un valor máximo de 101mg/l, sin embargo el afluente Norte presenta una concentración menor a 5 (mg/l).

Fosforo total: en ambos afluentes durante el primer muestreo se registra un valor menor a 0,01 mg/l; en la segunda campaña los valores incrementan para ambos afluentes con un valor máx. de 0,6mg/l.

Nitrógeno total: los valores en ambos afluentes son menores a 0.1mg/l.

PH: en ambos afluentes los valores de pH son levemente alcalinos con un valor promedio de 7,79 y 7,61 descarga sur y norte respectivamente.

Sólidos suspendidos totales: 20mg/l de SST en el afluente norte y 32mg/l en el afluente sur.

Metales pesados

Arsénico total: el mayor aporte de arsénico lo presenta el afluente sur con 0.048 mg/l.

Cadmio total: los niveles de cadmio no son cuantificables en ambos afluentes estableciéndose bajo el límite permisible por el decreto supremo 90 (0.02 mg/l).

Cobre total: el mayor aporte de cobre lo hace el afluente norte con 0.41 (mg/l). Su procedencia se desconoce, sin embargo, se observa presencia de espuma y fuertes olores a detergente.

Mercurio total: no se presenta mercurio en niveles cuantificables (menores a 0,0005mg/l).

Plomo total: no se detecta en niveles cuantificables obteniendo resultados bajo el límite de detección (menor a 0.02mg/l). La concentración máximo permisible es de (0.2 mg/l) establecido por el decreto supremo 90.

Parámetro microbiológico.

Coliformes fecales: en el afluente norte mantiene un valor constante de 1600 NPM/100ml. Mientras que el afluentes sur menor a 2 NMP/100ml.

7.1.1.7 Características Ecológicas.

El humedal Campiche es un ecosistema con variedad de hábitat, entre los que se encuentran dunas, pajonales y espejos de agua. Posee un total de 62 especies de vertebrados, distribuidos en 24 familias, de las cuales 59 especies corresponden a aves residentes y migratorias, teniendo algunas categoría en peligro de extinción.

Entre las especies características de peces se pudo avistar, *Gambusia affinis* (gambusia), de mamíferos *Miyocastor coypus* (coipo) y si de vegetales se trata, representando a las especies palustres destaca la presencia de *Scirpus californicus* (estoquilla) y *Typha angustifolia* (totora).

Por otro lado, también está la presencia de microorganismos, aquellos que no son visibles al ojo humano y sin embargo, cumplen una interesante labor dentro del ecosistema acuático.

A continuación se presenta un detalle de lo expuesto en este punto.

7.1.1.8 Principales especies de Flora.

En la comuna de Puchuncaví, al igual que en el resto de la región, existe una cubierta vegetal adaptada al sustrato, considerando la presencia de situaciones como terrenos pantanosos, en contraposición con las formaciones dunarias comunes del sector.

Las características vegetacionales clasifican dentro de los bosques subtropicales, esclerófilos y xerófilos, asociándose a un estrato arbustivo donde en sectores húmedos se halla muy desarrollado, llegando incluso a presentarse con aspecto de bosque. (Proyecto Ambiental Ventanas, 1993)

Las diferentes asociaciones vegetales que se encuentran en la comuna, dependen de la cantidad de humedad disponible, exposición y suelo.

Desde el litoral se extiende una faja que penetra aproximadamente 2 Km. hacia el Este del territorio; corresponde a una estepa costera siempre verde, la que se mantiene por influencia oceánica del sector, teniendo como principal característica la dependencia de abundantes neblinas. (Proyecto Ambiental Ventanas, 1993)

En la faja litoral aparecen especies como Boldo (*Peumus boldos*), Palqui (*Cestrum parqui*), el Sauce (*Salix babylonica*) y la Petra (*Myrceugenia exsucca*), entre otras.

Por otro lado, la vegetación relacionada con la cordillera de la costa, cambia con respecto a la del litoral, producto de la menor cantidad de agua disponible. En este sector el xeromorfismo se hace más evidente, a pesar de que existe mayor humedad, por la influencia oceánica en la comuna. En aquellas laderas más húmedas, las especies dominantes corresponden al Belloto (*Beilschmiedia miersii*), peumo (*Cryptocarya alba*) y el Maqui (*Aristotelia Chilensis*).

(Proyecto Ambiental Ventanas, 1993)

En el Humedal Campiche propiamente tal, la vegetación se inscribe dentro de la clasificación de tipo herbácea, con arbustos escasos, por lo que el cortejo florístico que compone el sistema vegetacional del área de estudio, corresponde a especies típicas de los ambientes esclerófilos costeros de Chile Central, en su fase más xerófila (árida), siendo muchas de ellas características de sitios alterados o que presentan altos grados de intervención dentro del sistema vegetacional natural.

La flora detectada se compone por 50 especies, las que representan a 37 familias entre ellas importantes exponentes nativos y endémicos como el junco (*Juncus acutus*) y la malva (*Sphaeralcea obtusiloba*) respectivamente.

Las herbáceas más frecuentes son: la Chepica (*Cynodon dactylon*), Botón de Oro (*Cotula coronopifolia*), Dedal de Oro (*Escholtzia californica*) y Galega (*Galega officinalis*).

En cuanto a vegetación arbórea encontramos: Espino (*Acacia caven*), Aromo Australiano (*Acacia melanoxylon*), Ciprés Macrocarpa (*Cupressus macrocarpa*), Álamo (*Populus sp.*), entre otras.

A la orilla del Humedal destaca un alto porcentaje de totorales (*Typha angustifolia*) (Fig.N°6), delimitando el ambiente acuático del terrestre, además se encuentran especies como: Junquillo (*Juncus imbricatus*) y Estoquilla (*Scirpus californicus*). (Céspedes y Cifuentes, 2005)



Fig.N°6: *Typha angustifolia* en el Humedal de Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N°3 se identifican especies florísticas presentes en el Humedal Campiche, separadas por ambientes donde habitan.

Tabla N°3: Especies Florísticas presentes en el Humedal Campiche.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Origen
Especies Terrestres			
Álamo	<i>Populus nigra</i>	Salicáceas	Advena
Alfilerillo	<i>Erodium moschatum</i>	Geraniáceas	Advena
Ambrosia	<i>Ambrosia chamissonis</i>	Compositae	Nativa
Aromo	<i>Acacia delbata</i>	Mimosáceas	Advena
Aromo australiano	<i>Acacia melanoxyton</i>	Mimosáceas	Advena
Aromo azul	<i>Acacia cyanophylla</i>	Mimosáceas	Advena
Ballica	<i>Lolium perenne</i>	Poaceas	Advena
Cardo	<i>Cynara cardunculus</i>	Asteráceas	Advena
Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Asteráceas	Advena
Cardo santo	<i>Argemone hunnemannii</i>	Papaveráceas	Advena
Chilca	<i>Baccharis pingraea</i>	Asteráceas	Nativa
Chinita	<i>Caléndula officinalis</i>	Asteráceas	Advena
Ciprés macrocarpa	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cupresáceas	Advena
Cola de zorro	<i>Polypogon sp</i>	Poaceas	Advena
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvuláceas	Advena
Dedal de oro	<i>Escholtzia californica</i>	Papaveráceas	Advena
Doca	<i>Carpobrotus chilensis</i>	Aizoaceas	Nativa
Espino	<i>Acacia caven</i>	Mimosáceas	Nativa
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Mirtáceas	Advena
Hierba de la virgen maría	<i>Phyla canescens</i>	Verbenáceas	Advena
Hierba loca	<i>Astragalus berterianus</i>	Fabáceas	Advena
Malva	<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	Malváceas	Endémica
Mitrun (hierba del paño)	<i>Verbascum virgatum</i>	Escrofulariáceas	Advena
No me olvides del campo	<i>Verónica anagallis-aquatica</i>	Scrophulareaceas	Advena
Olivo de bohemia	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Eleagnáceas	Advena
Palqui	<i>Cestrum parqui</i>	Solanáceas	Nativa
Quingilla	<i>Chenopodium alba</i>	Chenopodiaceas	Advena
Tomate	<i>Licopersicus</i>	Solanáceas	Advena
Vira-vira	<i>Gnaphalium sp.</i>	asteraceas	Nativa
Especies Palustres			
Estoquilla (hojas triangulares)	<i>Scirpus californicus</i>	Cyperaceas	Nativa
Junco	<i>Juncus acutus</i>	Juncáceas	Nativa
Junquillo	<i>Juncus imbricatus</i>	Juncáceas	Nativa
Hierba del platero	<i>Equisetum bogotense</i>	Equisetáceas	Advena
Totora (hoja plana)	<i>Typha angustifolia</i>	Thyphaceas	Advena
Batro (hoja triangular)	<i>Scirpus americanus</i>	cyperaceas	Nativa
Especies Acuáticas			
Berro	<i>Nasturtium officinale</i>	Crucíferas	Advena
Botón de oro	<i>Cotula coronopifolia</i>	Asteráceas	Advena
Contrayerba	<i>Stemodia chilensis</i>	Escrofulariáceas	Nativa

Duraznillo	<i>Polygonum persicaria</i>	Poligonáceas	Advena
Duraznillo de agua	<i>Ludwigia peploides</i>	Onagráceas	Nativa
Hierba del pato	<i>Azolla filiculoides</i>	Azoláceas	Advena
Lenteja de agua	<i>Lemna minima</i>	Lemnaceae	Advena
Especies de Zonas Húmedas			
Chépica	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceas	Advena
Galega	<i>Galega officinalis</i>	Papilionaceas	Advena
Hierba buena	<i>Mentha aquatica</i>	Labiadas	Advena
Llantén	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantagináceas	Nativa
Pasto salado	<i>Distichlis thalassia</i>	Poaceas	Nativa
Verbena	<i>Verbena litorales</i>	Verbenáceas	Advena
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>	Celastaceas	Nativa
Zarzamora	<i>Rubus ulmifolius</i>	rosaceas	Advena

Fuente: Céspedes y Cifuentes, 2005.

Para completar esta parte de la descripción, se incluye el Análisis de metales pesados realizado por la Universidad de Playa Ancha en las matrices planta y suelo del Humedal Campiche.

7.1.1.9 Análisis de metales pesados en las matrices planta y suelo del Humedal Campiche.

Se considera a *Typha angustifolia*, como representante de las plantas, por ser la más abundante en los alrededores del humedal. La totora, se caracteriza por estar en contacto directo con el suelo y el agua. Es macrófita y uno de los principales factores de depuración de aguas contaminadas ya que bioacumula o inmoviliza en sus diferentes estructuras (hojas, raíz y tallo) contaminantes como metales pesados y cargas orgánicas.

Arsénico total en totora: el arsénico obtenido en diferentes estructuras de la planta indica que las mayores concentraciones se encuentran en las raíces con un valor máx. de 53 ppm. Los contenidos de este elemento se mantienen constante para hojas y tallos con un valor menor a 0.05 ppm.

Arsénico total en suelos: un estudio llevado a cabo por D. Gregory et al (2003) indica que en las zonas aledañas a la fundición ventana las concentraciones de arsénico están en un rango de 13.4 a 52 mg/kg.

Cadmio total en totora: las concentraciones de cadmio en la segunda campaña aumentan en relación a la primera las que tenían límites no detectables, con valores que fluctúan entre 0.01- 0.52 ppm en hojas y 0,50-1.50 ppm en tallos. Sin embargo el valor más alto encontrado es de 3ppm en raíces.

Cadmio total en suelo: los valores fluctúan entre 43 y 188 mg/kg.

Cobre total en totora: los contenidos de cobre en hojas aumentan en la segunda campaña con valores que fluctúan entre 201 y 653 ppm. En el tallo los valores fluctúan entre 253 y 2.490 ppm. Los valores de cobre en raíces son de 2664 y 4061 ppm siendo los más altos de acuerdo a las 3 estructuras muestreadas.

Cobre total en suelo: La investigación de D Gregory et al (2003), indican que en las zonas aledañas a la fundición ventanas las concentraciones de cobre se encuentran en un rango de 104-530 (mg/kg).

Mercurio total en totora: no se detecta mercurio en niveles cuantificables, lo que no indica la ausencia de mercurio en macrófitas.

Mercurio total en suelo: la primera campaña los niveles fluctúan entre 1,75 y 10 mg/kg) decreciendo continuamente desde el Escorial hasta los extremos. En la segunda campaña disminuye el elemento.

Molibdeno en totora: las concentraciones estuvieron bajo el nivel de concentración, por lo que se infiere que no existe una concentración tóxica de molibdeno en plantas ya que no supera el límite de (2 mg/kg) establecido por ECY valor tóxico en plantas.

Plomo total en totora: los más altos contenidos se encuentran en las raíces con valores de 170 y 580 ppm, encontrándose menores concentraciones en tallo con valores de 0,6 ppm

Plomo total en suelo: los valores fluctúan entre 808 y 2630 (mg/kg).

7.1.1.10 Principales especies de Fauna.

Con el propósito de registrar la fauna existente en el Humedal Campiche para comenzar se recurre a la bibliografía reunida durante el año 2005, por las alumnas Céspedes y Cifuentes quien en ese entonces realizaban como proyecto de título la “Caracterización del Humedal Campiche en función de sus componentes básicos”. No obstante y con la intención de complementar los datos, se efectúan inspecciones mensuales y avistamientos de aves durante los meses de Diciembre del 2009 a Diciembre del 2010, guiadas por Juan Carlos Trujillo, veterinario y Juan Leiva funcionario del Zoológico de Quilpué y experto en el tema de aves, específicamente las que habitan en humedales (Anexo 5).

En el área de estudio, se avistaron 62 especies, de las cuales 59 son aves, una es pez y dos son mamíferos, no registrándose anfibios en esta oportunidad.

Mamíferos nativos como el Coipo (*Myocastor coypus*), están considerados en estado vulnerable y con poblaciones reducidas.

El Cisne Coscoroba blanco (*Coscoroba coscoroba*) y la Becacina pintada (*Nycticryphes semicollaris*) se hallan en peligro de extinción. Además, 48 especies de las avistadas presentan algún grado de protección. Por ejemplo, 30 de ellas son consideradas como especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (B) Fig. N° 8; 15 son del tipo benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E); y 20 de ellas se consideran especies con poblaciones reducidas (S). También el análisis arroja que de las 62 especies observadas, una es endémica de Chile (*Mimus thenca*), Fig. N° 7, por lo que su protección en el globo terráqueo depende exclusivamente de las medidas que se tomen en nuestro país.

Estas especies se especifican con mayor detalle en la Tabla N° 4.



Fig. N°7: Mimus Thenca
Fuente: Mauricio López E.

Tabla N°4: Vertebrados avistados en el Humedal Campiche.

Criterios de protección, según el artículo 3° del Reglamento para la ley de caza.

E.C. Estado de Conservación en la V región.

B=Especie catalogada como 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.

F=Fuera de Peligro

I=Insuficientemente conocida.

P= en peligro de extinción

R= rara

V= vulnerable

S/I = Sin información

Aves residentes: Algunas de las aves que se ven aquí son locales – anidan en territorio chileno o en regiones cercanas.

Aves migratorias: Otras aves que se ven aquí anidan muy lejos de la costa chilena. La mayoría de éstas anidan al norte del continente americano, a veces dentro del círculo polar ártico, y viajan miles de kilómetros cada año para alcanzar nuestra costa.

Endémica: Especie catalogada como propia y exclusiva de una determinada zona.

CLASES DE AVES					
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	MOVILIDAD	CRITERIOS DE PROTECCIÓN	
ORDEN PODICIPEDIFORMES				B- S- E	Estado de Conservación
Pimpollo	Rollandia rolland	Podicipedidae	Residente	E	F
Blanquillo	Podiceps occipitalis	Podicipedidae	Residente	E	S/I
Picurio	Podilymbus podiceps	Podicipedidae	Residente	S E	F
Huala	Podiceps major	Podicipedidae	Residente	E	S/I
ORDEN PELECANIFORMES					
Yeco	Phalacrocorax brasilianus	Phalacrocoracidae	Residente		F
ORDEN CICONIFORMES					
Garza cuca	Ardea cocoi	Ardeidae	Residente	B S	R
Garza grande	Casmerodius albus	Ardeidae	Residente	B	F
Garza chica	Egretta thula	Ardeidae	Residente	B	S/F
Garza boyera	Bubulcus ibis	Ardeidae	Residente	B	S/F
Huairavo	Nycticorax nycticorax obscurus	Ardeidae	Residente	E	F
Huairavillo	Ixobrychus involucris	Ardeidae	Residente	B S	R
Jote de cabeza colorada	Cathartes aura	Cathartidae	Residente		F
ORDEN ANSERIFORMES					
Pato jergón chico	Anas flavirostris	Anatidae	Residente		F
Pato gargantillo	Anas bahamensis	Anatidae	Migratorio	S	R
Pato real	Anas sibilatrix	Anatidae	Residente		F
Pato colorado	Anas cyanoptera	Anatidae	Residente		F
Pato cuchara	Anas platalea	Anatidae	Residente		I
Pato jergón grande	Anas georgiacapinicauda	Anatidae	Residente		F
Pato capuchino	Anas versicolor	Anatidae	-----	S	S/I
Pato rana sp			-----	S	S/I
Pato rinconero	Heteronetta atricapilla	Anatidae	Residente	S	R
Pato de collar	Anas platyrhynchos	Anatidae	-----		S/I
Cisne Coscoroba blanco	Coscoroba coscoroba	Anatidae	Migratorio	S	P
Pato rana de pico delgado	Oxyura vittata	Anatidae	Residente	S	F
ORDEN GRUIFORMES					
Pidén	Rallus sanguinolentus	Rallidae	Residente	B	F
Taguita	Gallinula melanops	Rallidae	Residente	S	S/I
Taguas sp.	Tagua sp	Rallidae	Residente	S	S/I
Tagua frente roja	Fulica ruffrons	Rallidae	Residente	S	F
ORDEN CHARADRIIFORMES					
Queltehue	Vanellus chilensis	Charadriidae	Residente	B E	F
Chorlo collar	Charadrius collares	Charadriidae	Migratorio	B S	S/I
Chorlo chileno	Charadrius modestus	Charadriidae	Migratorio	B S	S/I
Pilpilen	Haematopus palliatus	Haematopodidae	Residente	E	I
Perrito	Himantopus melanurus	Recurvirostridae	Residente	B	F
Pitotoy chico	Tringa flavipes	Scolopacidae	Migratorio	B S	F
Pitotoy grande	Tringa melanoleuca	Scolopacidae	Migratorio	B S	F
Zarapito	Numenius phaeopus		Migratorio	B	S/I
Zarapito pico recto	Limosa haemastica	Scolopacidae	Migratorio	B S	S/I
Gaviota dominicana	Larus dominicanus	Laridae	Residente	E	F
Gaviota franklin	Larus pipixcan	Laridae	Migratorio	B	S/I
Gaviota cahuil	Larus maculipennis	Laridae	Migratorio	B	F

Becacina pintada	Nycticryphes semicollaris	Rostratulidae	Residente	B S	P
Pollito de mar tricolor	Phalaropus tricolor	Scolopacidae	Migratorio	B S	F
Playero de baird	Calidris bairdii	Scolopacidae	Migratorio	B	F
ORDEN PASSERIFORMES					
Trabajador	Phleocryptes elanops	Furnariidae	Residente	B	F
Chirihue	Sicalis luteiventris	Emberizidae	Residente		I
Chincol	Zonotrichia capensis	Emberizidae	Residente	B	I
Dormilona tontito	Muscisaxicola macloviana		-----		S/I
Colegial	Lessonia rufa	Tyrannidae	Residente	B E	I
Run run	Hymenops perspicillata	Tyrannidae	Migratorio	B E	F
Siete colores	Tachuris rubrigastra	Tyrannidae	Residente	B E	F
Chercan de las vegas	Cistothorus platensis	Troglodytidae	Residente	B E	S/I
Bailarin chico	Anthus correndera	Motacillidae	-----	B E	S/I
Trile	Agelaius thilius	Icteridae	Migratorio		F
Churrete	Cinclodes patagonicus	Furnariidae	-----	B	V
Minero	Geositta cunicularia	Furnariidae	-----	B	S/I
Golondrina Chilena	Tachycineta meyeni	Hirundinidae	Migratoria	B E	S/I
Tenca	Mimus thenca	Mimidae	Residente y endémica	B	F
ORDEN FALCONIFORMES					
Vari	Circus cinereus	Accipitridae	-----		S/I
ORDEN ACCIPRITIFORMES					
Peuco	Parabuteo unicinctus	Accipitridae	Residente		F
CLASE DE MAMIFEROS					
Coipo	Myocastor coypus	Myocastoridae	Residente		V
Conejo	Oryctolagus cuniculus	Leporidae	Introducido		Especies dafinas; cazadas o capturadas en cualquier época del año.
CLASE DE PECES					
Gambusia	Gambusia affinis	Poeciliidae	Introducido		S/I

Fuente: Elaboración Propia, (Ley de caza y su reglamento, 2009.)



Fig. N°8: Garza Boyera descansando en Humedal Campiche.

Fuente: Juan Carlos Trujillo C.

7.1.1.11 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.

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.

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.

7.1.1.12 Tenencia de la Tierra/ Régimen de propiedad.

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 nos pertenece a todos los Chilenos.

7.1.1.13 Uso Actual de Suelo.

En la modificación del Plan Intercomunal de Valparaíso para la Zona Industrial E-7-A, (Resolución afecta N°31-4 Valparaíso 6 de Noviembre de 1998), se declara como Zona de Protección Ecológica- ZRI-3 el sector del Humedal de Campiche.

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.

Ahora, el uso de los suelos en el área de influencia del estudio ha experimentado cambios que, además de las variables económicas que afectan en general a todos los cultivos, en este caso ha estado determinado por la influencia de las emisiones de la actividad industrial de Ventanas.

El detrimento en las condiciones de los cultivos, originados a partir de las emisiones fumígenas que por décadas afectaron el sector, fué una situación que a inicios de la década de los noventa se modificó, y en alguna medida se revirtió, a partir de la promulgación de los siguientes decretos: D.S. N° 185/91 que reglamentó las emisiones de Anhídrido Sulfuroso, Arsénico y Material Particulado en todo el país; D.S. N° 252/93, sobre el Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas, y D.S. N° 346/93, que declaró como zona saturada por Anhídrido Sulfuroso y material particulado respirable el área circundante al Complejo Industrial Las Ventanas. (Weber S, 1980; González M, 1986; González M, 1992)

Las normativas señaladas, comprometieron inversiones y nuevas tecnologías que finalmente permitieron mejorar los índices de emisiones así como la cantidad de Anhídrido Sulfuroso emitido a la atmósfera, situación que ha tenido un seguimiento a partir de una red de monitoreo existente en localidades circundantes al Complejo Industrial.

En la actualidad es posible constatar, en algunas áreas cercanas a la zona de estudio, plantaciones frutales recientes que dan cuenta de “mejores condiciones” ambientales que las disponibles hace décadas atrás.

Por otra parte, los testimonios de los habitantes del lugar, así como la regeneración de algunas especies nativas, como por ejemplo el caso de Maitenes (*Maytenus boaria*) son evidencia complementaria de los resultados de las medidas de protección ambiental implementadas.

En cuanto a la aptitud de los suelos presentes en la Comuna de Puchuncaví, cerca del 60% de ellos corresponden a suelos de aptitud forestal, lo que corresponde con gran parte del paisaje. (EIA, 2007)

7.1.1.14 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. (Fig.Nº 9)

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.

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.



Fig. N°9: Medida de Protección Ecológica en Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.1.15 Medidas de Conservación Propuestas, pero aún 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.

7.1.1.16 Actividades de Investigación e infraestructura existente.

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.

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.

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.

7.1.1.17 Programas de Educación Ambiental en Curso.

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.

7.1.1.18 Actividades Turísticas y Recreativas.

La Municipalidad de la comuna de Puchuncaví, desconoce si existe por parte de terceros algún tipo de actividad turística o recreativa en el área de estudio.

Sin embargo y durante la investigación se pudo comprobar que instituciones como el Comité Nacional de Pro defensa 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.

7.1.1.19 Jurisdicción Territorial y Administrativa.

El “agua” como tal no está normada, pero si los alrededores, los que están bajo la pertenencia de Codelco División Ventanas.

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.

7.1.1.20 Autoridad/Institución responsable de la Gestión del Humedal.

En la actualidad no hay autoridad y/o institución responsabilizada en la gestión del Humedal Campiche.

7.1.2 Cuestionario para los actores sociales del Humedal Campiche.

Se entrevistó un total de 41 personas de 20 a 70 años de edad, entre los meses de octubre y noviembre del 2010 de diferentes sectores sociales, procurando que aquellos tuvieran vínculo con el sitio de estudio.

Fueron considerados:

- 20 pobladores
- 9 visitantes
- 5 autoridades
- 2 empresarios
- 5 especialistas conocedores del Humedal Campiche (Fig. 10)

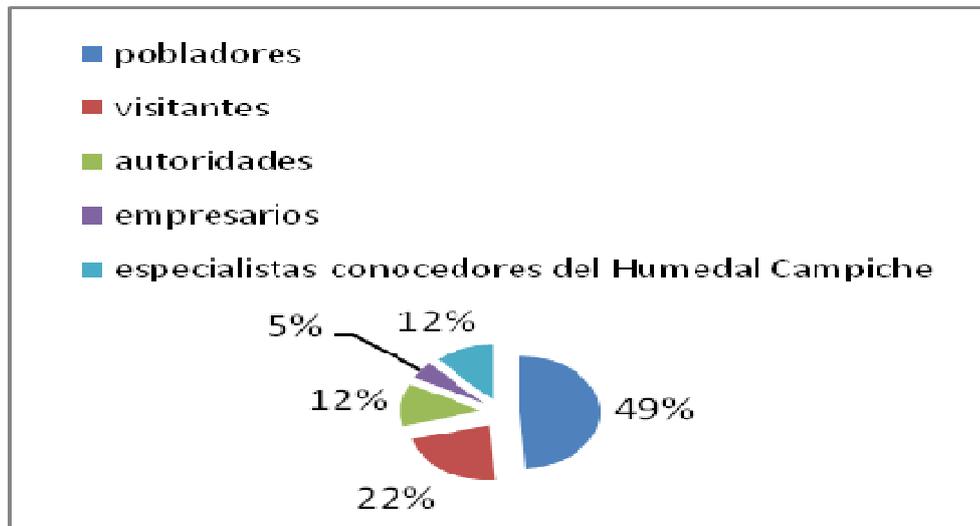


Fig.10: Actores Sociales participantes de la Encuesta elaborada para el Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: las encuestas aplicadas a este último grupo de personas, comprende principalmente profesores de Universidades (Simeone Alejandro, Iturriaga Liliana, Universidad Andrés Bello, Santiago. Riveros Guillermo, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso. Leiva Juan Funcionario del zoológico de Quilpué, Valparaíso y el representante de la Fundación Kennedy, Kennedy Peter, Santiago.)

Preguntas para todos los sectores encuestados.

Pregunta 1

¿Cree necesario implementar acciones para la recuperación, protección y conservación del ecosistema Humedal Campiche, porqué?

- a) Por ser hábitat de vida silvestre y un banco genético de la biodiversidad.
- b) Recarga de acuíferos.
- c) Sumideros de carbono.
- d) Estabilización de condiciones climáticas.
- e) Fines turísticos y recreativos.
- f) Fines científicos y educativos.
- g) Valor espiritual de un paisaje natural; fuente de inspiración artística.
- h) Coherencia con el compromiso país adquirido en convención Ramsar (Que incluye además la conservación y el uso racional de “otros” humedales, sin etiqueta Ramsar).
- i) No veo necesario implementar acciones

Respuesta: Como muestra la figura N° 11, todos los actores sociales vinculados al ecosistema concuerdan, se debe abordar el tema de la “recuperación”, protección y conservación del Humedal Campiche. Los encuestados responden a esta pregunta inclinados mayoritariamente (76%), en la importancia biológica del Humedal, figurando como segunda preferencia (12%), la función del ecosistema como sumidero de carbono.

Especialistas argumentan que “en la V región tenemos muy pocos humedales y estos

son una fuente importante de biodiversidad”, por lo que es necesario hacernos cargo de ellos. Ahora también se rescata que la protección y conservación de un ecosistema humedal debe realizarse desde una mirada integral donde todas las acciones que se señalan anteriormente deben ser consideradas.

Por su parte, las autoridades, reconocen al espacio natural como una reserva que aún no se ha estudiado detalladamente, lo que sería interesante de efectuar, incluyendo voluntades técnico-políticas para resguardarlo.

Finalmente es importante agregar que el sector empresarial que fue posible entrevistar, ve el ecosistema desde una perspectiva económica, haciendo alusión a los bonos de carbono y el mejoramiento de la imagen corporativa.

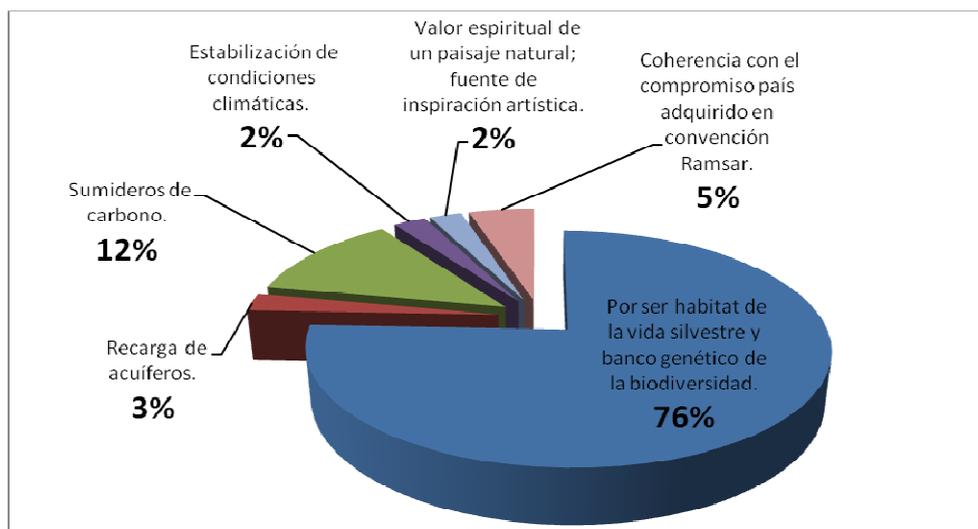


Fig. N° 11: Necesidad de implementar acciones para la recuperación, protección y conservación del ecosistema Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta 2

¿Cuál cree Ud. son los principales elementos valiosos de conservar presentes en el Humedal Campiche?

- Cuerpo de agua superficial.
- Totorales.
- Belleza del paisaje.
- Flora y fauna. (aves migratorias, aves residentes, mamíferos, peces, otros)
- Macrófitos.
- Otros.

Respuesta: Consecuentemente a la respuesta de la pregunta anterior, casi el 50% (Fig. N°12) de los entrevistados favorecen como elemento valioso de conservar la flora y fauna del ecosistema. En segundo lugar priorizan, con un 29% el cuerpo de agua, teniendo diferentes propósitos para su uso. No obstante, el sector empresarial lo valoriza como un recurso de fines productivos, mientras que el sector especializado en el tema, argumenta que todos los elementos son importantes de conservar para otorgar estabilidad al ecosistema, siendo esencial para este espacio natural el agua, factor que da sustento a la vida.

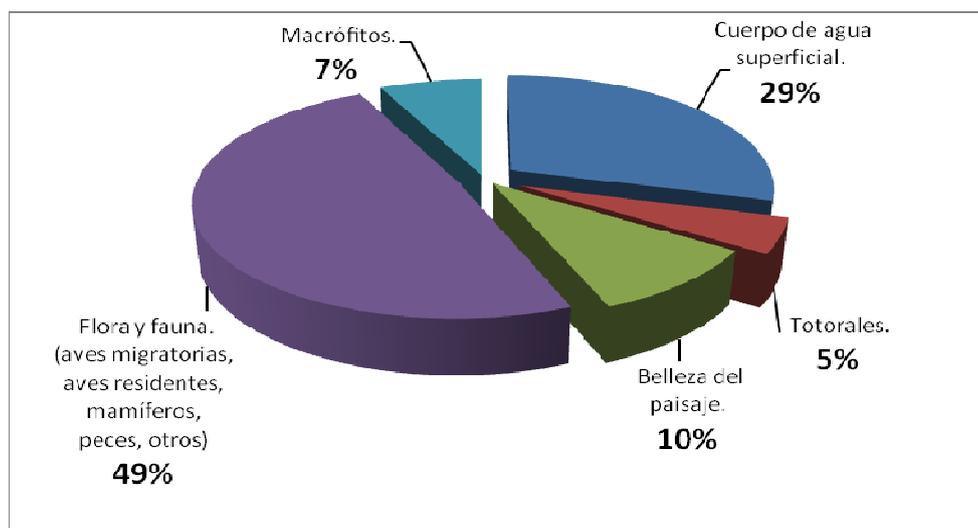


Fig. N° 12: Elementos valiosos de conservar presentes en el Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta 3

¿Cuál cree Ud. son los principales impactos ambientales presentes en el Humedal Campiche?

- a) Extracción de totora.
- b) Relleno.
- c) Contaminación (agua-suelo; incluye basuras y escombros)
- d) Mal olor.
- e) Caza.
- f) Otros.

Respuesta: El 81% de las respuestas indicaron como principal impacto e inquietud de los encuestados, la contaminación del ecosistema (Fig.N°13), destacando la presencia del escorial y la consecuente lixiviación de metales pesados. No obstante, la mayoría coincidía en que los elementos se conjugaban. Cuando hacían mención al mal olor, se referían a aquellos gases emanados desde la gran chimenea Codelco Ventanas y sus procesos, ubicadas frente al ecosistema.

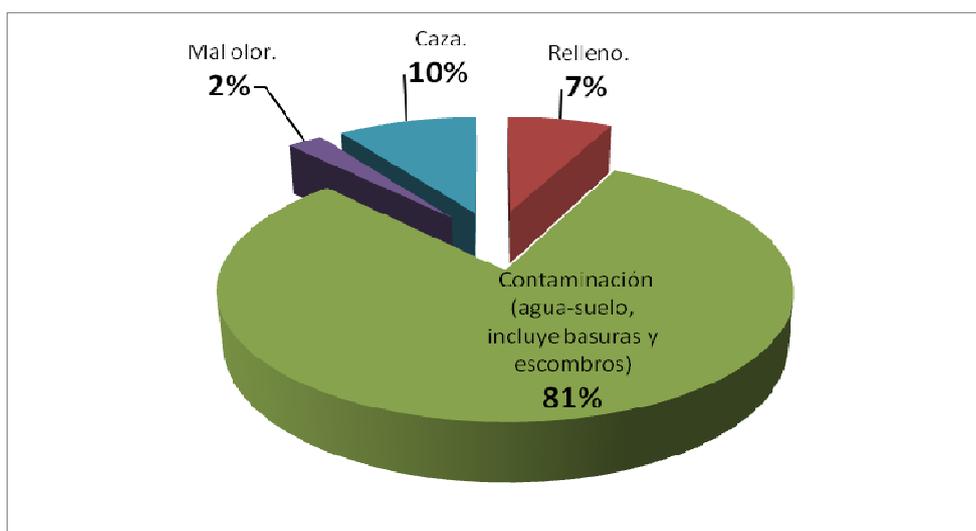


Fig. N° 13: Principales impactos ambientales presentes en el Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta 4

¿Cuáles son los principales usos u actividades deseables para el Humedal Campiche?

- a) Creación de parque turístico (haciendo uso racional).
- b) Creación de centro informativo ambiental.
- c) Pesca.
- d) Laboratorio in situ.
- e) Deportes náuticos.
- f) Otros.

Respuesta: La tendencia fue considerablemente inclinada con un 56% de los votos hacia la creación de un centro informativo ambiental, tanto por los sectores empresariales, las autoridades y los especialistas en la materia de estudio. (Fig. N°14) Como segunda opción se le dio preferencia con un 29% a la creación de un parque turístico, marcado por la opinión de visitantes y pobladores. Cabe destacar que estos últimos, ven en la actividad un beneficio propio de distracción y una oportunidad de ofertas laborales e ingresos económicos para la comunidad. Ahora ante esta posibilidad de uso, las autoridades del lugar, manifiestan que la creación de un parque turístico podría no ser la mejor idea, debido a la degradación del sector, lo que consecuentemente implicaría un efecto negativo a quienes visiten el lugar.

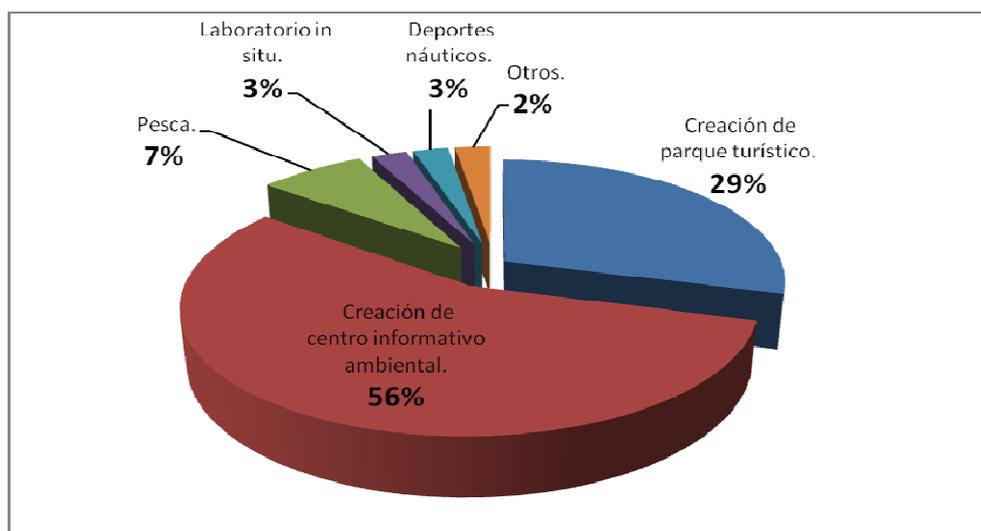


Fig. N° 14: Principales usos u actividades deseables para el Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta 5

¿Cuáles cree Ud. son los principales conflictos presentes en el Humedal Campiche?

- a) Mal olor.
- b) Contaminación.
- c) Tenencia de la tierra.
- d) Falta de voluntad de los actores sociales tomadores de decisiones en tomar medidas que favorezcan al ecosistema.
- e) Falta de protección.
- f) Relleno.
- g) Falta de información; desconocimiento del ecosistema.
- h) Otros.

Respuesta: Las respuestas a esta pregunta estuvieron variadas respecto a las anteriores, presentando márgenes estrechos de votaciones entre ellas (Fig. N°15). No obstante, la respuesta más recurrente frente a los conflictos que afectan al Humedal Campiche, con un 34% es la falta de voluntad de los actores sociales en tomar medidas que favorezcan el ecosistema. Como segunda opción y con un 27% los entrevistados, principalmente pobladores, manifiestan que la contaminación es el tema más delicado que aqueja al Humedal. Nótese que la tercera respuesta más votada a la pregunta y que manifiesta especialmente el sector empresarial, es la “falta de información y desconocimiento del ecosistema”, lo que deriva en la falta de voluntad para abordar medidas que beneficien al espacio natural.

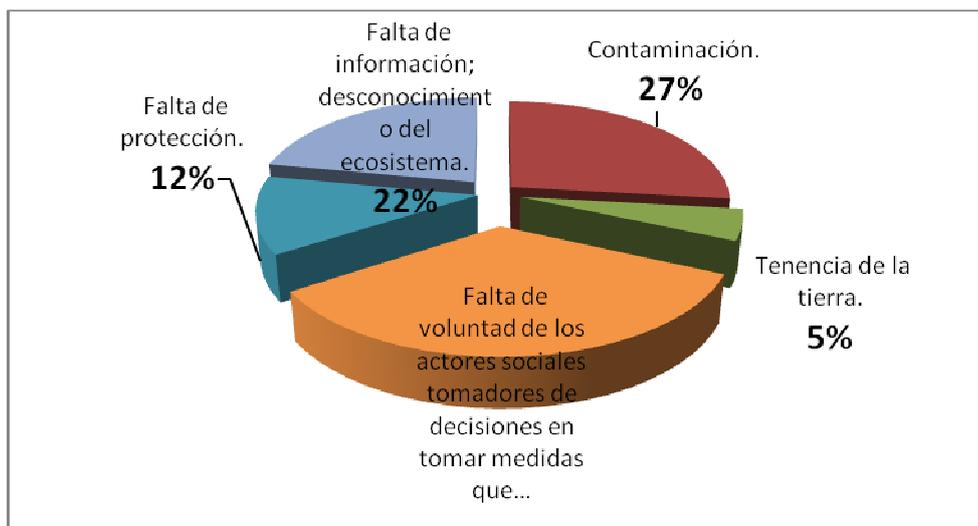


Fig. N° 15: Principales conflictos presentes en el Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Preguntas para pobladores.

Pregunta 6

¿Cuánto tiempo viven en este hogar?

- a) De 10 a 20 años.
- b) De 20 a 30 años.
- c) De 30 a 40 años.
- d) De 50 a 60 años.

Respuesta: Los pobladores entrevistados, pertenecen a la comunidad de La Greda, habitando la mayoría de ellos de 30 a 40 años en la localidad. (Fig. N°16) Se decidió aplicar la encuesta en este sector, puesto que es el que se halla más cercano al ecosistema de estudio y consecuentemente aportan información con gran contenido histórico, la cual es imposible de encontrar en bibliografías.

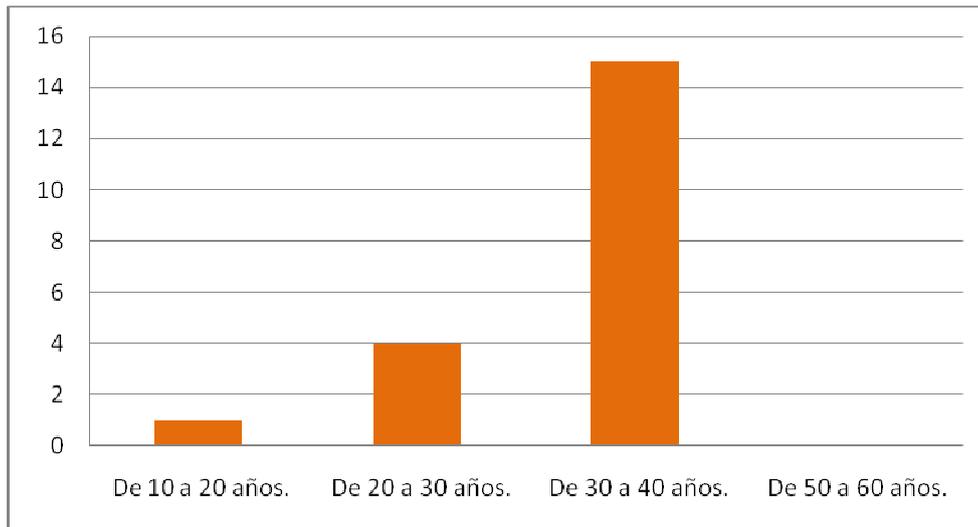


Fig. N° 16: Residencia en las cercanías del Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta 7

¿Cómo era el Humedal Campiche antiguamente?

Respuesta: La respuesta a esta pregunta fué unánime entre la mayor parte de los entrevistados. Recalcaban que en su juventud, (app. año 1960), dentro del sector estudiado y alrededores se podían extraer variedad de recursos naturales (peces, frutos silvestres, agua, hierbas) del ecosistema, sin temor a intoxicarse. La caza también era una práctica habitual, junto con el pastoreo del ganado.

El Humedal Campiche, fué un sitio de reunión y esparcimiento de la comunidad, transformándose en “*balneario*” e incluso prefiriéndolo antes que el sector de playas. El paisaje era distinto, se observaba mucha vegetación y formaciones dunarias que adornaban el espacio natural.

A medida que los entrevistados disminuían su tiempo de residencia en la localidad, los recuerdos iban siendo cada vez más pobres. Llegando a los que residían de 18 a 20 años en el sector, quienes opinaban: “se ha visto una mejora de calidad ambiental del ecosistema. *“Antes era peor, el nivel de contaminación era horroroso”*”

Pregunta 8

¿Qué actividades se desarrollaban en ese entonces?

- a) Pesca.
- b) Extracción de hierbas y frutos.
- c) Extracción de agua.
- d) Caza.
- e) Cultivo.
- f) Alimentación de ganado.
- g) Religiosas.
- h) Otras.

Respuesta: La actividad que más se realizaba por los entrevistados en épocas donde el humedal no tenía el nivel de degradación que actualmente presenta, era la pesca (40%), siendo parte de su dieta pescados como la lisa (*Múgil curema*) y el pejerrey (*Odontesthes regia*). Con un 25% le sigue la extracción de hierbas y frutos, nombrando la nalca, zarzamora, entre otras. Con un 20% le sigue la alimentación de ganado, la que actualmente aún se puede observar, por los alrededores del ecosistema. (Fig. N°17)

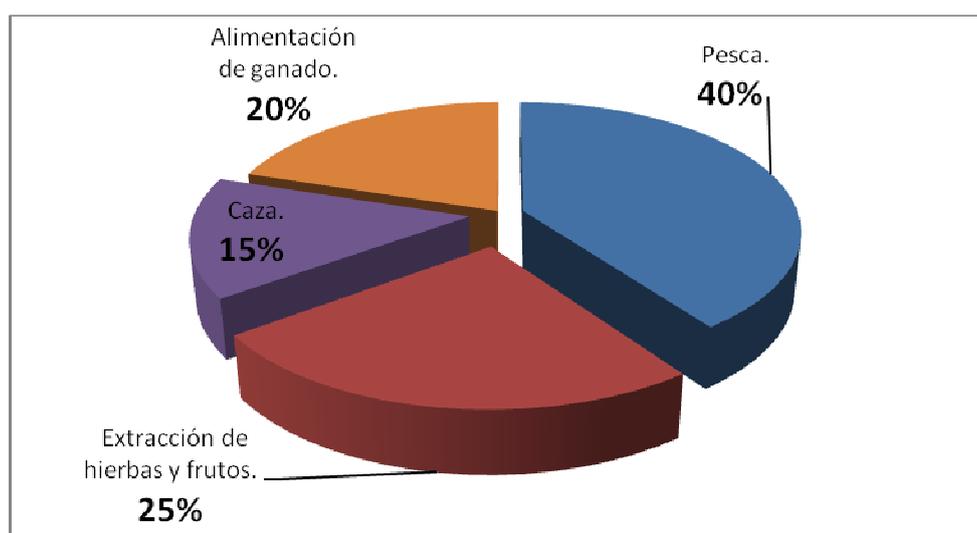


Fig. N° 17: Actividades desarrolladas en el ecosistema, en épocas donde el impacto industrial era mínimo.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta 9

¿Cuáles han sido los principales cambios en el Humedal?

- a) Modificaciones de la vegetación.
- b) Modificación de la fauna.
- c) Modificación del paisaje.
- d) Tamaño o superficie del espejo de agua.
- e) Disminución de la llegada de aves migratorias.
- f) Deterioro de la calidad del agua. (antes era consumible)
- g) Su pérdida como fuente de extracción de recursos.
- h) Otros.

Respuesta: La mayor parte del sector encuestado, enfatizó en que uno de los principales cambios que se pudieron observar en el ecosistema ha sido la modificación de la fauna (30%), tanto terrestre como acuática. Manifiestan reducción en el número de especies como el coipo. La siguiente respuesta más votada a esta pregunta, fue la disminución del tamaño del espejo de agua y la pérdida del ecosistema como fuente extractiva de recursos naturales. (Fig. N°18)

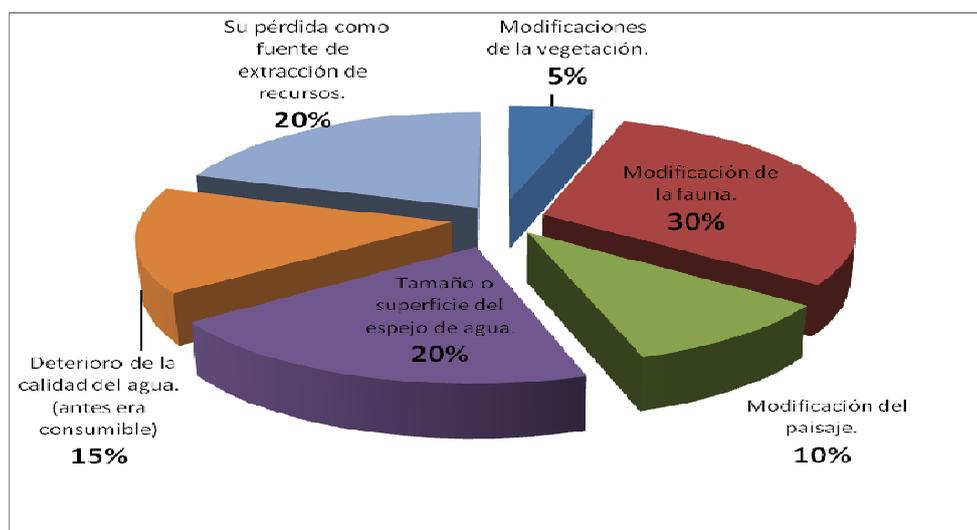


Fig. N° 18: Principales cambios en el Humedal.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta para especialistas.

Pregunta 10

De continuar sin un manejo apropiado, ¿qué desenlace proyecta al Humedal Campiche?

Respuesta: Deterioro del Humedal en términos generales, debido a la presión antrópica y descontrolada que afecta al ecosistema, pudiendo llegar a la destrucción, en especial la de Batrales en los cuales se refugian muchas especies de aves y mamíferos como el coipo, en su etapa de nidificación. Finalmente y consecuentemente a lo anterior, la migración de las aves dulceacuícolas.

7.2 Fase 2

7.2.1 Evaluación y valoración de las principales características del Sitio.

En la presente evaluación, se valorarán las principales características del Humedal Campiche descritas con anterioridad en la fase uno de este documento. El proceso de evaluación, utiliza 11 criterios definidos en las Líneas Directrices Ramsar (ANEXO 3), que a continuación se desarrollan.

7.2.1.1 Extensión y situación de la unidad ecológica.

El área de estudio es pequeña, en comparación con otros humedales de la región. Sin embargo, el Humedal Campiche, alberga anualmente 59 especies de aves residentes y migratorias.

Humedales con mayores superficies como la “Laguna de Peñuelas”, con 580 há censadas desde enero a diciembre del 2008 (CONAF 2008), sólo registraron presencia de 30 especies de aves acuáticas.

La laguna, cuenta con 8 há de superficie, en épocas donde las condiciones climáticas no favorecen su afluencia hídrica. Recordemos que estamos frente a un humedal que Ramsar clasifica de Tipo Continental. Su origen es vinculado a las precipitaciones (aguas lluvias), escorrentía superficial y afloramientos subterráneos, presentando un caudal variable con drásticas disminuciones en épocas estivales.

Se halla inserto dentro de un sector industrial, a unos 300 (m) de Codelco División Ventanas y expuesto principalmente al deterioro que traen consigo las actividades productivas desarrolladas a su alrededor.

Los ambientes que se reconocen dentro del sitio de estudio, son: espejos de agua, pajonales, formaciones dunarias y pradera. A continuación unnn ddddetalle

- a) Espejos de agua: el principal espejo de agua (Fig. N°19), se localiza frente

a la chimenea de CODELCO. Posee una superficie de 6.30 há. Aquí es frecuente observar una permanente cantidad de aves alimentándose y nadando. En el centro de esta laguna, simulando una isla se observa una agrupación de totora, donde anidan y descansan principalmente garzas.



Fig. N°19: Primer espejo de Agua.

Fuente: Elaboración Propia.

En contraste y con visible impacto antrópico está el segundo espejo de agua. Aquí, figura un oscuro cerro de desechos, resultado de procesos de fundición de cobre, compuesto por diversos minerales. Este es una de las mayores fuentes de contaminación hacia el ecosistema, ya que desde la pila de escoria se produce en fenómeno de lixiviación hasta el humedal.

La flora y fauna aquí es pobre, identificándose aves como *Haematopus palliatus* (pilpilén), *Larus sp* (gaviotas) y algunas hierbas. (Fig.N°20)

No obstante a unos 140 (m) del segundo espejo, se pudo identificar en terreno la presencia de lagunas someras, con abundante flora y fauna. La presencia de plantas flotantes, laberintos de *Scirpus californicus* y *Typha angustifolia* marcaba un paisaje totalmente diferente a los anteriores. Especies innumerables como *taguas sp*, *Phleocryptes elanops*, *Lessonia rufa*, hasta mamíferos como el *Myocastor coypus* se alimentan y anidan en este espejo de agua. (Fig. N°21)



Fig. N°20: Segundo espejo de Agua.

Fuente: Elaboración Propia.



Fig. N°21: Tercer espejo de Agua.

Fuente: Juan Carlos Trujillo C.

b) Pajonales: las formaciones de *Typha angustifolia* (Fig. N°6) y *Scirpus californicus* son las más características y abundantes en el ecosistema.

Se pudo comprobar en terreno que esta vegetación es hábitat de variada fauna albergando un mamífero como el *Myocastor coypus* y polluelos (Fig. N°22) de distintas especies y tamaños.



Fig. N° 22: Polluelo de *Phleocryptes melanops* en Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Especies como la *Nycticryphes semicollaris*, clasificada en peligro de conservación se distinguió entre esta vegetación en noviembre del 2009.

Los pajonales, además de dar una imagen fresca y paisajística al lugar, tienen la propiedad de actuar como filtros naturales, amortiguando la contaminación orgánica e inorgánica dentro del ecosistema, absorbiendo y depurando las aguas.

c) Formaciones Dunarias: en la actualidad es poco lo que queda de estas formaciones. El desarrollo industrial ha arrebatado casi en su totalidad este ambiente. Sin embargo aún es posible distinguirlas. En épocas pasadas (1960) la comunidad utilizaba las dunas como un espacio de recreación y descanso.

d) Pradera: este ambiente es el hábitat de una variada avifauna; entre especies advenas, endémicas y nativas, es posible observar diversidad de aves, además de ganado domestico pastando. (caballos)

7.2.1.2 Diversidad biológica.

La variedad de hábitat en el Humedal Campiche es una de las características que lo hace elección de descanso y nidificación de diversidad de especies de la flora y fauna silvestre.

Conservar la biodiversidad es una de las grandes preocupaciones mundiales. Además de ser el fundamento de la vida en nuestro planeta y mantener el equilibrio ecológico. Gracias a la existencia de estos ecosistemas, la sociedad puede obtener múltiples beneficios, como bienes y servicios.

Son fuente de agua, de alimentos y materias primas. Producen materia orgánica transformándose en el primer eslabón de la cadena trófica. Microorganismos como perifiton que el él habitan, son capaces de reciclar nutrientes, permitiendo que otros organismos los puedan aprovechar. También especies vegetales macrofitas como *Typha angustifolia* o *Scirpus californicus* son capaces de inmovilizar y retener elementos tóxicos para el ecosistema como los metales pesados. Otras como la *Lemna minima*, actúan como sumideros de carbono, asimilando el dióxido de carbono en procesos de fotosíntesis, disminuyendo así concentraciones de gases nocivos para el ser humano y aportando a las necesidades de oxígeno de la atmosfera.

La mantención de la biodiversidad requiere de un adecuado “pool genético”. Cuando las poblaciones de vida silvestre reducen sus tamaños, se reduce la posibilidad de mantener niveles apropiados de variabilidad poblacional que deteriora las futuras posibilidades de sobrevivencia.

La pérdida de la biodiversidad significa la pérdida de la calidad de vida y, en caso extremo, nuestra propia extinción.

Flora.

El cortejo florístico que compone este sistema vegetacional corresponde a especies típicas de los ambientes esclerófilos costeros de Chile Central, siendo muchas de ellas características de sitios alterados o que presentan altos grados de intervención dentro del sistema vegetacional natural.

La flora identificada se compone por 50 especies, separadas en especies que habitan la zona terrestre, la zona húmeda, especies palustres y acuáticas.

Dentro de la zona terrestre se encuentra 1 representante endémico (*Sphaeralcea obtusiloba*) y 22 especies introducidas, siendo estas últimas las más representativas en los análisis. (Fig.N°23)

No obstante, es importante destacar que la mayor parte de las especies nativas (30%) que habitan el Humedal Campiche tienen uso medicinal (*Stemodia chilensis* -*Gnaphalium sp* -*Plantago lanceolata*), forrajero (*Maitenus boaria*-*Distichlis thalassik*) y de filtros naturales (*Scirpus californicus*-*Juncus acutus*-*Typha angustifolia*).

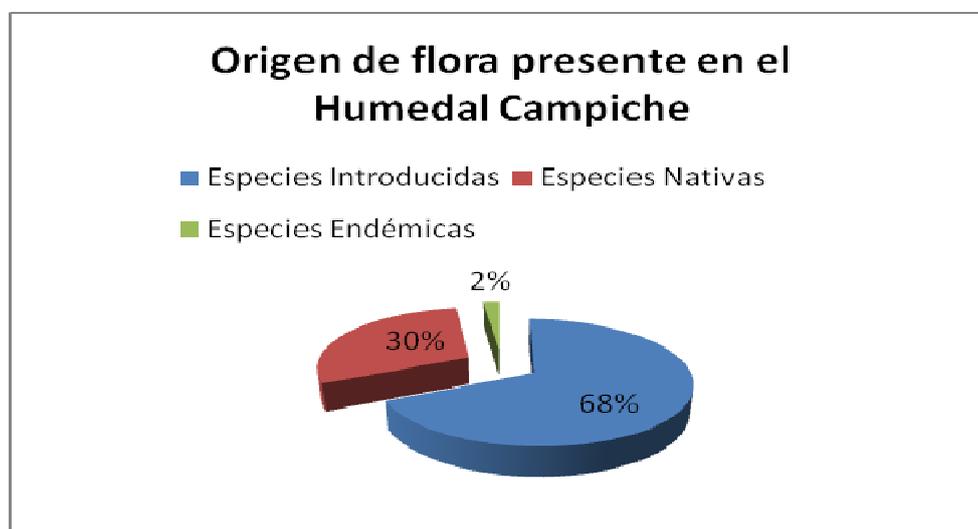


Fig.N°23: Origen de Flora presente en Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

A la orilla del Humedal destaca un alto porcentaje de totorales, delimitando el ambiente acuático del terrestre. Las formaciones de *Typha angustifolia* y *Scirpus californicus*, representan gran parte del hábitat de las especies identificadas en el ecosistema. Además se encuentran especies como: Junquillo (*Juncus imbricatus*), plantas acuáticas de orilla como *Ludwigia peploides*, *Azolla filiculoides* y plantas acuáticas sumergidas como *Lemna minima*, conocida por actuar como sumidero de carbono.

Fauna.

En Chile, una de las clases de organismos vertebrados más numerosos son las aves, entre las que se encuentran especies migratorias formando parte de equilibrios ecológicos que involucran a distintos países del mundo. Nuestro país está suscrito a Convenios para la Conservación de estas especies migratorias de la Fauna Silvestre (Convención de Bonn, Convención Ramsar), donde se compromete a proteger sitios de nidificación y reproducción.

El humedal de Campiche, es hábitat de especies de aves protegidas por convenios internacionales, razón por la cual es característica importante de valorar y conservar.

Las aves migratorias son un elemento paisajístico no valorado cuantitativamente, pero reconocido por la vocación turística de la región y los pobladores.

Aún cuando no se poseen muchos datos descriptivos de la condición natural del Humedal, es posible identificar especies de aves sin problemas de conservación, las que en este ecosistema se están viendo vulneradas, lo que representa una preocupación adicional para tomar en cuenta.

Por otro lado, el 81% de las especies avistadas, presentan algún grado de protección, ya sea siendo especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o bien con poblaciones reducidas. (Fig. N°24)

El Cisne Coscoroba blanco (*Coscoroba coscoroba*) y la Becacina pintada (*Nycticryphes semicollaris*) se hallan en peligro de extinción (Fig.N°25)

También el análisis arroja que de las 59 especies observadas, 36 son residentes, 15 migratorias y una es endémica de Chile (*Mimus thenca*) por lo que su protección en el globo terráqueo depende exclusivamente de las medidas que se tomen en nuestro país.

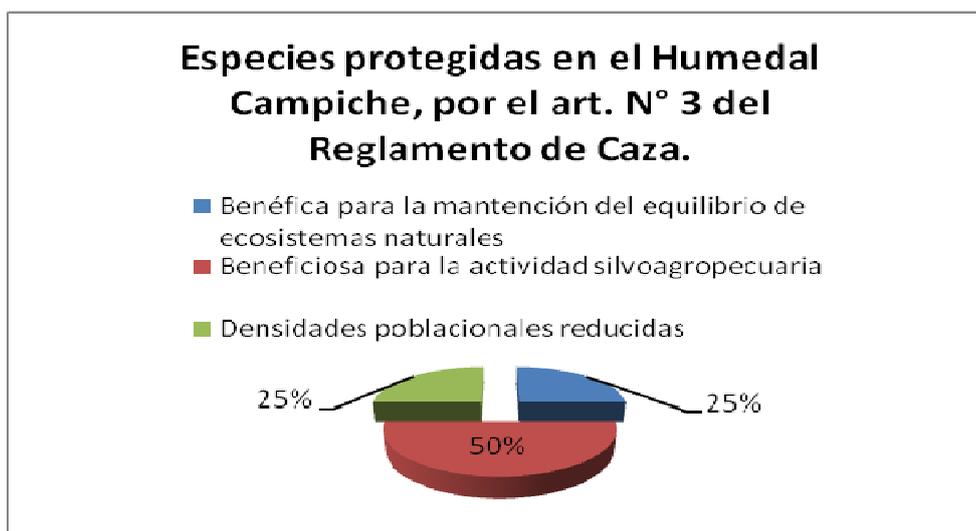


Fig.N°24: Especies Vertebradas Protegidas en Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

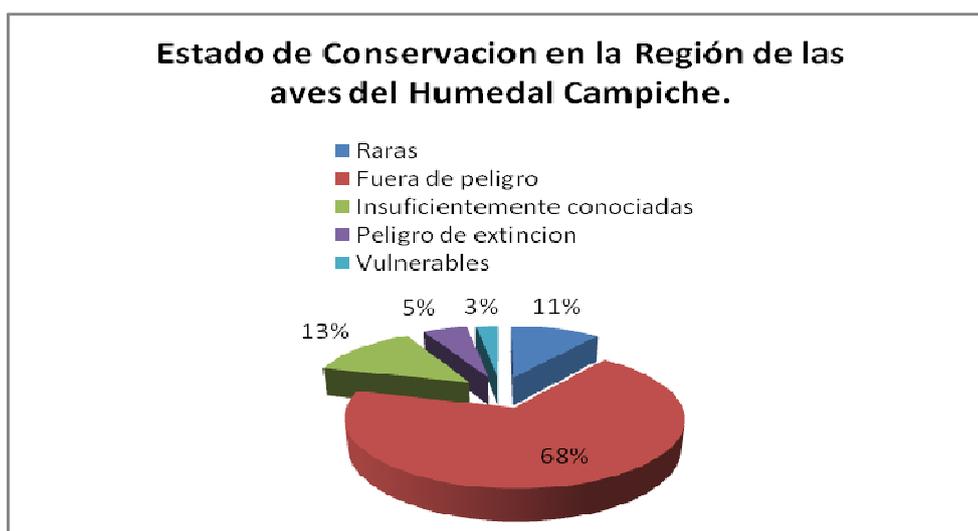


Fig. N°25: Estado de Conservación de las aves, Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

Nota: Hay 20 especies de aves presentes en el Humedal Campiche, de las que no figura información como para clasificarlas dentro de un estado.

Respecto a los peces presentes en el área de estudio, hay antecedentes de gambusia (*Gambusia affinis*), introducida. No obstante pobladores indican la presencia de lisa (*Mugil curema*) y pejerrey (*Odontesthes regia*), los cuales no fueron posible distinguir en este seguimiento.

Cabe destacar la presencia del Mamífero nativo Coipo (*Myocastor coypus*), considerado en estado vulnerable que tiene y sus poblaciones reducidas.

7.2.1.3 Estado natural.

El Humedal Campiche es reconocido como un ecosistema expuesto a impactos ocasionados por la actividad industrial.

Por lo anterior y en estricto rigor, no existen formaciones naturales o elementos abióticos que no hayan sufrido influencia antrópica especialmente por extracción de áridos, contaminación y caza.

La encuesta aplicada en la localidad de La Greda rescata la realidad del ecosistema cuando el desarrollo industrial aun no llegaba. En esa época la zona estaba destinada principalmente a la agricultura y ganadería.

Pobladores se refieren al humedal como un “balneario”. Por esos años la laguna y sus alrededores cumplían un rol singular, transformándose en un centro de reunión y distracción para las personas, con paisajes dunarios y vegetación nativa de donde además tenían la posibilidad de extraer recursos naturales para su subsistencia.

En la actualidad poco se alcanza a percibir de aquellas formaciones dunarias. A cambio, es notoriamente visible un cerro negro de escoria que cubre gran parte del segundo espejo de agua, el cual se halla carente de flora y fauna.

La vegetación nativa también se ha visto afectada por la contaminación principalmente atmosférica, en mecanismos vitales para su conservación como la fotosíntesis, reduciendo por ejemplo su capacidad de intercambio de gases y absorción de la radiación. Hoy se pueden observar como parte del paisaje un 68% de flora introducida, en contraste con un 30% de nativa.

Tomando en cuenta lo anterior, las zonas que gozan de menor intervención son el primero y el tercer espejo de agua y sus pajonales, el que alberga gran cantidad nidos y polluelos de diferentes especies incluidos los mamíferos como el *Myocastor coypus*.

Cabe destacar que adjunto a este tercer espejo, se encuentran ocultos varios ojos de agua entre los totorales, donde el fondo es notoriamente más claro.

La pradera también es una zona de menor intervención, a pesar de la actividad industrial que se desarrolla en los alrededores y a la construcción de carreteras (Fig. N°26), es un paisaje que se mantiene cubierto de vegetación donde el 27 %, esta representado por especies nativas y endémicas. No obstante, a medida que se acorta la distancia a las industrias se observan escombros y desechos de construcción, opacando en paisaje.



Fig. N°26: Bloqueo Afluente Sur del Humedal Campiche.

Fuente: Elaboración Propia.

7.2.1.4 Rareza.

Por definición, las especies raras son especies de la fauna silvestre cuyas poblaciones ya sea por tener una distribución geográfica muy restringida o por encontrarse en los últimos estados de su proceso de extinción natural son y han sido escasas desde tiempos inmemoriales. (Ley de caza y su reglamento, 2009)

Según la legislación vigente las especies de aves localizadas en el Humedal Campiche que corresponden a la categoría rara son:

1. *Ardea cocoi* - Garza cuca
2. *Ixobrychus involucris*- Huairavillo
3. *Anas bahamensis*- Pato gargantillo
4. *Heteronetta atricapilla*- Pato rinconero

De estas cuatro especies, sólo la última es migratoria y su distribución comprende desde el sur de Brasil, este de Bolivia, Paraguay, Chile, Argentina y Uruguay.

(Fig. N°27) Cabe señalar que este pato es de costumbres parásitas, es decir, no construye nido, sino que coloca sus huevos en los nidos de otras aves, encontrándose en nidos de *Taguas sp* y *Nycticorax nycticorax obscurus* y seguramente también en nidos de otras aves.



Fig. N°27: Ruta Migratoria de *Heteronetta atricapilla* - Pato rinconero

Fuente: Elaboración Propia.

Este 11% de la fauna total de aves encontradas en el Humedal Campiche, clasificadas como raras, son especialmente valoradas y consideradas en las líneas de acción para la conservación.

7.2.1.5 Fragilidad.

La fragilidad puede ser natural o antrópica. Entre los elementos de fragilidad natural presentes en el área de estudio encontramos el riesgo de crecidas e inundaciones. Recordemos que hacia el norte a menos de 1 Km del humedal Campiche hallamos el Estero de Puchuncaví, que en 1998 fue catalogado por el Plan Regulador de la época, como zona de restricción de infraestructura (ZRI) y más mas tarde, en la modificación a este plan por el Plan regulador Metropolitano de Valparaíso (Premval), es considerado Sub Zona de Restricción por Riesgo Natural de Cauces y Cuerpos de Agua (ZRN – C), antecedente de suma importancia ya que contiguo al estero tenemos la localidad de La Greda, implicando gran riesgo para la vida de la población.

Aquí es donde recapitulamos el tema de los servicios ecosistémicos que prestan los humedales, al actuar como esponjas almacenando excedentes de aguas en épocas de fuertes lluvias y crecidas de ríos, favoreciéndonos al amortiguar las inundaciones.

Otro riesgo natural, son los movimientos sísmicos. Chile al ser un país con una historia geológica activa, debido al choque de las placas tectónicas de Nazca y Continental, presenta altas probabilidades de sufrir terremotos y temblores.

Por las características geomorfológicas del sitio es posible encontrar un cierto grado de riesgo asociado a la pendiente de las quebradas y a la composición arcillosa del suelo, el cual se erosiona fácilmente con las escorrentías de aguas y la baja densidad de la cobertura vegetal.

Los riesgos naturales, en combinación con elementos antrópicos surgidos en las cercanías del Humedal, pueden multiplicar los efectos dañinos sobre la conservación de la flora y fauna.

Los riesgos ambientales antrópicos que dejan vulnerable al ecosistema en estudio son:

Contaminación industrial (gaseosa –escombros - escoria); interrupción o corte de los afluentes del humedal (vías de acceso); caza indiscriminada (al no existir un decreto ministerial que de fuerza a la prohibición de caza); relleno del espejo de agua por escoria; etc.

7.2.1.6 Potencial de mejora.

Las medidas que hasta hoy se han tomado en localidad de Puchuncaví y que han aliviado directamente la carga y desgaste sobre el ecosistema en estudio, tienen relación principalmente con las emisiones fumígenas que por décadas afectaron el sector, situación que a inicios de los noventa se modificó y en alguna medida se revirtió, a partir de la promulgación de los decretos N° 185/91, que reglamenta las emisiones de Anhídrido Sulfuroso, Arsénico y Material Particulado en todo el país. Por otro lado, el D.S N° 252/93, crea el Plan de Descontaminación para el Complejo Industrial Las Ventanas, y el D.S. N° 346/93, que declara zona saturada por Anhídrido Sulfuroso y material particulado respirable el área circundante al Complejo Industrial Las Ventanas. Las normativas señaladas comprometieron inversiones y nuevas tecnologías que finalmente permitieron mejorar los índices de emisiones así como la cantidad de Anhídrido Sulfuroso emitido a la atmósfera, situación que ha tenido un seguimiento a partir de una red de monitoreo existente en localidades circundantes al Complejo Industrial.

En la actualidad es posible constatar, en algunas áreas cercanas al Humedal, plantaciones frutales recientes que dan cuenta de “mejores condiciones” ambientales que las disponibles hace décadas atrás.

Por otra parte, los testimonios de los habitantes del lugar, así como la regeneración de algunas especies nativas, como por ejemplo el caso del Maitén (*Maytenus boaria*) son evidencia complementaria de los resultados de las medidas de protección ambiental implementadas.

Por su parte, el Minvu también ha hecho lo suyo. Primero a través del Plan Regulador Intercomunal de 1998, donde en su artículo 10-C, indica la zona de “restricción de infraestructura”, con la finalidad de proteger la cuenca y el estero de Puchuncaví; además agrega en la letra d) que la zona estará destinada a la protección de la flora y fauna (dentro de esta área se consideró el Humedal Campiche, detallado en el plano regulador).

Actualmente, el Premval (modificación al plan regulador anterior), otorga aun más importancia al ecosistema, asignando a la zona en estudio no tan solo Restricción por Riesgo Natural de Cauces y Cuerpos de Agua, sino que también considera la zona de Protección de Corredores y Concentración de Fauna. (ZPE-F)

También es importante destacar que organizaciones no gubernamentales, como Chinchimén están constantemente preocupados por los ecosistemas del sector, de su protección y recuperación; han sido protagonistas de iniciativas vinculadas a la limpieza, turismo y educación ambiental.

Nota: Durante el desarrollo de este trabajo de Título, se manifestó interés por parte del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), para coordinar reuniones enfocadas a motivar e integrar el sector industrial en actividades que otorguen protección y conservación al ecosistema, lo que indica preocupación e interés de la institución por recuperar esta laguna y mantener su biodiversidad.

7.2.1.7 Valor estético, cultural o religioso.

El atractivo estético y paisajístico que actualmente proyecta el Humedal Campiche presenta dos realidades; una primera verde y fresca, con diversidad de especies de aves acuáticas nativas y migratorias. Y una segunda bastante deteriorada.

Desde hace décadas un conjunto de elementos y situaciones han presionado constantemente el ecosistema sacrificándolo por fines rentables.

Dentro de estos elementos encontramos la contaminación visual por escombros y residuos domiciliarios; la modificación de la flora, incorporando introducida la cual tampoco pudo escapar de la lluvia ácida que en épocas pasadas rociaba sustancialmente el sector.

En el área de estudio, la industria que impacta directamente el Humedal Campiche con emisiones atmosféricas y acopio de escoria es la Corporación Nacional del Cobre, Codelco, División Ventanas.

No obstante lo anterior, los pobladores y usuarios destacan la belleza del paisaje y su importancia de conservación para el turismo y la cultura.

Los humedales han estado ligados a la supervivencia de las culturas originarias de nuestro país desde hace siglos, dejando un legado de tradiciones y vivencias alrededor de ellos. Estos ecosistemas, han proporcionado el agua, la alimentación y los productos comerciales para la prosperidad de muchas civilizaciones. (Dugan P, 1992) Al estudiar la forma en que estos pueblos se relacionan con los humedales, se pueden obtener enseñanzas de cómo utilizarlos de manera sustentable.

Además, estos sistemas presentan un escenario ideal para la educación ambiental, en donde el aprendizaje se lleva a cabo en un “clima eminentemente recreativo”. (Quevedo L, 2005) Están relacionados con la religión, creencias cosmológicas y los valores espirituales; constituyen una fuente de estética e inspiración artística.

7.2.1.8 Valor social y económico.

La conservación de la salud de los humedales es uno de los requisitos fundamentales para lograr un planeta sostenible.

En la actualidad, el sitio en estudio es aprovechado principalmente por universidades e instituciones educativas, desarrollando trabajos de investigación ligados a problemáticas ambientales que se desencadenan en el ecosistema. También organizaciones como Chinchimén se han encargado de llevar a cabo actividades de esparcimiento y aprendizaje en el Humedal.

En visitas a terreno, fue posible observar pastoreo de ganado en los alrededores, caza de aves y coipo.

Un alto valor social cobra el área de estudio y sus cercanías, al estar ocupada por viviendas, una organización vecinal, y una escuelita básica.

Dentro de los servicios biológicos que entrega en Humedal Campiche, destacan beneficios como: el control de las inundaciones, depuración de aguas, reservorio de la biodiversidad, productos, recreación y turismo.

El sitio en estudio, puede llegar a convertirse en un gran atractivo turístico, mostrando como dos fuerzas antagónicas (naturaleza v/s industrias) pueden llegar convivir, siendo el vivo reflejo de un desarrollo sustentable. Lo que traería resultados favorables para las industrias y su imagen corporativa proyectada hacia el sector nacional e internacional.

7.2.1.9 Educación y conciencia pública.

La educación y la conciencia pública es uno de los objetivos principales que tiene la elaboración este trabajo. El complejo industrial y las actividades productivas que allí se realizan son una realidad de la localidad. Por otro lado, tenemos a las comunidades adyacentes y la presencia inminente del Humedal Campiche.

Lo anterior representa el típico conflicto entre el crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad. Por lo que generar conciencia a través de la educación, para pobladores y aquellos actores tomadores de decisiones, es fundamental, con la finalidad de que aprendan a valorar el patrimonio natural con que cuentan en su patio, para comenzar a actuar y tomar medidas que favorezcan este ecosistema, antes que sea demasiado tarde.

Actualmente la información que se maneja respecto a esta laguna es paupérrima, llegando incluso a desconocer su importancia como un ecosistema humedal hábitat de variada biodiversidad. Lo que se identifica como una de las grandes fragilidades que desgasta y destruye a diario el lugar.

Hasta hoy las únicas medidas de conciencia pública y difusión de información han sido tomadas por la organización no gubernamental Chinchimén.

Dentro de las actividades de educación y conciencia pública, podemos nombrar:

- Recolección de basuras, con alumnos de la escuela “La Greda”, Puchuncaví.
- Muestreo biológico de flora presente en el área de estudio.
- Avistamiento y reconocimiento de aves.

Universidades han llevado a cabo trabajos de investigación, utilizando el Humedal como laboratorio in situ, levantando información relevante del ecosistema, pero lamentablemente no difundida.

7.2.1.10 Recreación.

El humedal constituye un patrimonio cultural, que posee valor de recreación y turismo, permitiendo desarrollar en él, fotografía, observación de fauna, estudios científicos, siendo un excelente sitio para desarrollar actividades de educación ambiental. Se debe señalar 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.

Actualmente la Corporación Nacional del Cobre, División Ventanas, dueña de los terrenos donde se halla ubicado el Humedal Campiche, no organiza actividades que inviten a la recreación o participación de movimientos culturales ligados al ecosistema. En terreno se pudo observar que a pesar que años atrás hubo intenciones de cambiar el rubro del espacio natural, no perduró la motivación. (Fig. N°28)



Fig. N°28: Señalética deteriorada en Humedal Campiche. (2003)

Fuente: Elaboración Propia.

7.2.1.11 Investigación/estudio.

Los primeros datos bibliográficos relacionados al ecosistema Humedal Campiche son de Oikos. En aquella época (1999) Enami encarga a la consultora Oikos un estudio de diagnóstico sobre la condición del humedal. Las conclusiones de dicho estudio son de alcance limitado debido a que se carecía de información histórica del ecosistema. Sin embargo, se estima que de continuar bajo las condiciones de ese momento, el ecosistema continuaría con un deterioro irreversible. (Novoa S, 2007) Lamentablemente esta información no es de alcance público.

Más tarde, Codelco División Ventanas hace una alianza con el Centro de Estudios Ambientales (CEAM) de la Universidad de Playa Ancha (2007), recibiendo una secuencia de documentos que entregan datos de caracterización tanto de las matrices de agua como de sedimentos, lixiviación del escorial, comunidades de bacterias y microalgas perifíticas, a cambio del patrocinio de los alumnos memoristas.

En la actualidad fue posible averiguar que hay interés por parte de instituciones privadas como la Universidad Andrés Bello, para llevar a cabo una caracterización de los elementos básicos del ecosistema, a través del Fondo de Protección Ambiental (FPA).

7.2.1.12 Impactos derivados de la industria, que afectan el Humedal Campiche.

La calidad ambiental general del humedal, basándose en los parámetros medidos por el estudio realizado en la Universidad de Playa Ancha, no se establece de forma clara, debido a la falta de antecedentes históricos y a la variabilidad de los resultados. Sin embargo, las zonas potencialmente impactantes sobre el ecosistema, como el escorial y los afluentes, evidencian influencia en sus zonas adyacentes. Así, la concentración de cobre y plomo en el agua fue mayor en la zona más próxima al Escorial y lo mismo sucede con la concentración de arsénico, cadmio y zinc en sedimentos. Un patrón similar sigue la concentración más alta de oxígeno, la cual se ubica en la estación más alejada de las descargas y de la influencia de la Escoria.

En relación a los análisis practicados a la totora, se establece que las mayores concentraciones de metales pesados están en las raíces, destacando la de arsénico y cobre. Sin embargo y pese a los niveles de algunos contaminantes presentes en el suelo esta especie no presenta signos de daño por toxicidad aparente, lo que podría indicar o reflejar su capacidad de Bioacumular algunos de los elementos analizados. (Céspedes y Cifuentes, 2005)

Las concentraciones de contaminantes emitidas por los afluentes, están dentro de los límites establecidos en el DS 90, a excepción de la DBO (afluente sur), cobre y coliformes fecales (afluente norte), situación que incide en la calidad ambiental del humedal.

A continuación se entrega un detalle de lo recién abordado.

Clorofila "a": en Chile el proyecto definitivo de norma de calidad para protección de las aguas continentales y superficiales (PNDCA) establece un valor de 0,015 (mg/l) para cuerpos lacustres mesotróficos, valor no superado en el estudio, lo que significa que estamos frente a un cuerpo de agua con un nivel intermedio de productividad, de aguas claras y que mantienen lechos de plantas acuáticas sumergidas, y niveles medios de nutrientes.

DBO: el PNDCA, establece un límite máx. de 20(mg/l), todas las muestras se encontraron bajo dicho límite (esto es agua de regular calidad para la bebida de animales y riego restringido). La DBO5 también es influenciada por la T°, ya que la materia orgánica degradable presente en el agua soluble o insoluble, se elimina por degradación microbiana principalmente por microorganismos aerobios. La descomposición aerobia tiende ser más rápida y completa que la anaerobia. La capacidad de degradación aerobia de la materia orgánica en medios naturales se limita por transferencia de oxígeno desde la atmósfera y vegetación al medio. Por lo tanto la DBO5 de la materia orgánica debe ser inferior a la velocidad de transferencia de oxígeno en el medio (Céspedes y Cifuentes, 2005). Entonces en meses de verano cuando el oxígeno disminuye la DBO5 es menor.

Fosforo: En Chile la PDNCA considera que un cuerpo de agua lacustre en estado mesotrófico, contiene un valor máx. de 0.03 (mg/l), límite superado.

HC: El límite máx. de HC en agua establecido por la PDNCA es de 1(mg /l), por lo que se puede establecer de forma clara dicho límite no es superado.

Nitrógeno: los valores no superan los 0,75mg/l, límite máximo establecido por la PDNCA para cuerpos de agua lacustre en estado mesotrófico.

Oxígeno disuelto: En Chile el PDNCA establece un valor mínimo de 5mg/l de oxígeno disuelto para la protección de aguas continentales superficiales, valor superado en el estudio actual.

La EPA (Suecia 1991) establece que actualmente el oxígeno disuelto en el humedal se encuentra dentro de la clase 1 valor que indica rica condición de oxígeno.

PH: El rango establecido para este tipo de agua (clase 3), es de 6,5 -8,5 según PDNCA de Chile; es decir, los valores se encuentran dentro de dicho rango.

Los microorganismos poseen un papel fundamental en varios procesos de degradación y fijación de contaminantes por lo que son importantes las condiciones del medio en el cual se desarrollan, por lo que las condiciones de T° y pH tienen un papel importante en el crecimiento y desarrollo de bacterias. La mayoría de estas no toleran los niveles de pH por debajo de 4 ni superiores a 9,5. En general el pH óptimo para el crecimiento bacteriano se sitúa entre 6.5 y 7,5.

Sólidos Suspendidos Totales: Las concentraciones no superan el límite máx. de 80mg/l establecido en Chile por PDNCA para la protección de aguas continentales superficiales (clase 3).

Temperatura: Las diferencias de T° se comportan dependiendo de las variaciones estacionales, no obstante, el límite máximo permitido para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua lacustre es de 30 °C.

Coliformes fecales: Una de las causas de presencia de coliformes puede relacionarse con fecas de animales silvestres principalmente aves, dado que en meses de enero –marzo de la segunda campaña la presencia de aves aumento de manera importante coincidiendo con el aumento de coliformes fecales.

La PDNCA, ha establecido que en Chile para la protección de aguas continentales superficiales (clase 3), la concentración no debe exceder los 5000 coliformes fecales por 100/ml.

Arsénico total en agua: La concentración es elevada según lo establecido en Chile por PDNCA donde en aguas superficiales (clase 3), debe haber una concentración máxima de (0,1 mg/l). El decreto 831/93 sobre el régimen de desechos peligrosos (ley 24.051) establece un valor guía de 0.05 ml/l para la protección de la vida acuática en aguas superficial dulce, valor también superado.

Arsénico en sedimento: según la clasificación EPA (Suecia 1991), en la primera campaña, los sedimentos se ubican en la clase 4, que indica alta concentración de arsénico (75 -250 mg/Kg), mientras que en la segunda campaña se ubican en la clase 5, indicando mayor concentración de este metal en los sedimentos (muy alta 250mg/Kg). La Agencia de protección Ambiental (EPA), considera como nivel máximo permisible de arsénico en sedimentos un valor menor a 5,0 mg/Kg.

Cadmio total en aguas: la concentración máxima de cadmio para aguas dulces establecida en Chile a través de la PDNCA es de 0.01 mg/l, no superando los valores detectados en el estudio realizados por la UPLA.

Cadmio total en sedimentos: las concentraciones se encuentran dentro de la clase 5 que indica una concentración muy alta y severa de cadmio en sedimentos ya que supera los 5(mg/kg) establecidos para dicha clase. A excepción de unos puntos que pueden indicar una baja clase 1 o muy baja (clase 2). Estas clases son establecidas por la EPA (Suecia 1991). La concentración máxima permitida es de 1.0 mg/Kg.

Cobre total en agua: en Chile el PDNCA establece un límite máximo de cobre en agua de 1(mg/l) valor que no es superado en la laguna Campiche, según el estudio realizado por la Universidad de playa Ancha a excepción del punto más cercano al Escorial.

Cobre en sedimentos: La EPA (Suecia 1991) dispone el cobre detectado en sedimentos, pertenecientes a la clase 5 que indica una concentración muy alta (mayores a 150 mg/kg).

Mercurio total en agua: Las concentraciones de mercurio no superan el límite de 0.001 mg/l establecido en Chile a través de la PDNCA para este tipo de agua.

Mercurio total en sedimentos: Según lo establecido en EPA (Suecia 1991) un valor mayor a 1 mg/kg es clase 5, e indica muy alta concentración de mercurio en sedimentos situándose en esta clase todos los valores obtenidos en el estudio. El valor máximo permitido es de 0.2 mg/Kg.

Molibdeno total en agua: Todas las muestras analizadas se encuentran bajo el límite máx. de 0.5 mg/l establecido para este tipo de agua según PDNCA.

Plomo total en agua: La concentración de plomo máxima establecida en Chile a través de la PDNCA para aguas continentales superficiales de clase 3, es de 5 mg/l.

Plomo total en sedimentos: La EPA (Suecia 1991) establece en la clase 5 que un valor mayor a 400 mg/kg indica una muy alta concentración de plomo en sedimentos, valor que en este estudio se ve sobrepasado. El valor máximo establecido por la EPA es de 5 mg/Kg.

Selenio total en agua: El límite máximo de selenio establecido en Chile para este tipo de agua, a través de PDNCA es de 0.05 mg/l valores no superados en la laguna Campiche.

Zinc total en agua: La EPA (Suecia 1991) clasifica las concentraciones de zinc dentro de las 4 y 5 altas y muy altas. El límite máximo establecido por el PDNCA es de 5 mg/l.

Zinc total en sedimento: Los valores obtenidos se encuentran dentro de la clase 4 y 5 que indican concentraciones altas y muy altas según lo establecido por EPA (Suecia 1991).

Arsénico en totora: Los contenidos de arsénico en plantas de suelos no contaminados varía entre 0.009 y 1.5 ppm (Directorio de establecimientos educacionales), en tanto la mayoría de los valores obtenidos en diferentes estructuras se encuentra dentro de este rango, sin embargo la concentración en raíces se encuentra sobre este rango.

Arsénico en suelos: según la NSW EPA (Austria) el valor máximo permitido de arsénico en suelo es de 10 (mg/kg), es decir las concentraciones de arsénico son excesivamente altas en el suelo.

Cadmio en totora: Las concentraciones de cadmio en las diferentes estructuras fueron bajas según lo que establece la EPA (1978) , donde se indica que en áreas con suelo contaminado con cadmio se han registrado contenidos foliares de 38 a 70 ppm, lo que indica una baja asimilación de cadmio en la totora.

Cadmio total en suelo: valores muy elevados superando límites considerados tóxicos para algunos invertebrados presentes en el suelo establecido por la ECY (Washington 2005) que son de 20 (mg/kg), lo que indica que el suelo debe sanearse ya que se encuentra muy contaminado por este metal.

Cobre total en totora: Las concentraciones de cobre son consideradas como tóxicas para las plantas ya que en la mayoría de los puntos muestreados superan los 100 ppm valor referenciado según la CY (Washington 2005).

Cobre total en suelo: Según la NSW EPA (Austria) el valor máximo permitido de cobre en suelos es de 100 (mg/kg). Lo que indica que las concentraciones obtenidas superan las referencias indicando un importante contenido de cobre en el suelo.

Mercurio total en suelo: en el humedal existe una contaminación por mercurio ya que en la primera campaña supera el valor máximo del criterio de 0,5 (mg/kg).

Plomo total en totora: La ECY (Washington 2005) establece un nivel de toxicidad de plomo en plantas de 50 ppm, valor superado por raíces y tallos de totora.

Plomo total en suelo: García y Dorronso, 2005 (Directorio de establecimientos educacionales) establecen un valor de 600 (mg/kg) para un suelo que debe sanearse valor superado en los suelos del humedal indicando alta concentración del metal.

Temperatura de los afluentes (emisarios hacia el humedal): De acuerdo al decreto supremo 90 que establece la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados de las descargas de residuos líquidos a aguas marinas continentales y superficiales el máximo permitido es de 30°C valor no superado por ninguno de los afluentes.

DBO afluentes: El DS 90 indica un límite máximo de 35(mg/l) superado solamente por la descarga Sur en la primera campaña.

Fosforo total en afluentes: El DS 90 indica que ambas descargas no superan el límite máximo establecido de 2(mg/l).

Nitrógeno total en afluente: el DS 90 indica que ambos afluentes no superan el límite máximo establecido de 10 mg/l.

PH: el DS 90 establece el límite máx. de pH 8,5, el cual no es sobrepasado en ninguno de los 2 afluentes.

SST: el DS 90 indica que ninguno de los afluentes supera el límite máximo permitido de 80mg/l.

Coliformes fecales: el DS 90 indica que el afluente norte sobrepasa el límite máximo de 1000NPM/100ml, recordemos que estas aguas provienen aparentemente de lockers de la fundición.

Arsénico en afluente: el límite máximo permisible de arsénico es de 0.1mg/l establecido por el DS 90 por lo que los afluentes no sobrepasan este valor.

Cobre total en afluyente: el DS 90 establece como límite máximo permitido de cobre 0.1 (mg/l), niveles sobrepasados por estos afluentes.

Mercurio en afluentes: el DS 90 establece que los afluentes se encuentran bajo el límite permisible igual a 0,005(mg/l).

7.2.2 Resumen de Evaluación.

Para los rubros evaluados, se han definido dos grupos:

El primero grupo, reúne rubros vinculados a características intrínsecas del Humedal, las que se han moldeado a través de los años y que escapan al control del ser humano.

- **Extensión y Situación de la Unidad Ecológica.**
- **Diversidad Biológica.**
- **Estado Natural.**
- **Rareza.**
- **Fragilidad.**
- **Impactos derivados de la Industria.**

El segundo grupo, está formado por los rubros que pueden ser trabajados en el Humedal Campiche y que con esfuerzos pueden ser recuperados y potenciados.

- **Potencial de Mejora.**
- **Valor Estético, Cultural o Religioso.**
- **Valor Social y Económico.**
- **Educación y Conciencia Pública.**
- **Recreación.**
- **Investigación y Estudios.**

Las características valiosas que se presentan como ventajas propias del Humedal Campiche son: (Primer grupo)

- ❖ En una estrecha superficie ecosistémica con diversidad de microambientes transitorios, el humedal Campiche se transforma en elección de descanso, nidificación y alimentación para gran cantidad de especies, principalmente aves residentes (36sp) y migratorias (15sp) todo el año.
- ❖ El Humedal Campiche es hábitat de especies de aves protegidas por convenios internacionales.
- ❖ El 81% de las especies avistadas presentan algún grado de protección, siendo especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (50%), o para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (25%).
- ❖ Según la legislación vigente, las aves categorizadas como raras, por tener una distribución geográfica muy restringida o por encontrarse en los últimos estados de su proceso de extinción natural, localizadas en el Humedal Campiche son equivalentes al 11%. El 5% del total de las aves reconocidas, clasifican en peligro de extinción y el 3% como vulnerables, a lo anterior se le suma la presencia del representante endémico y a la vez residente *Mimus Thenca*.
- ❖ El 30% de las especies florísticas que habitan el Humedal Campiche son nativas, las que tienen uso medicinal, forrajero, o actúan como filtros naturales, encontrándose dentro del microambiente terrestre un representante endémico (*Sphaeralcea obtusiloba*).
- ❖ Ningún lugar del Humedal Campiche ha quedado intacto de las acciones directas o indirectas del ser humano. Sin embargo, según visitas a terreno, destacan los Pajonales como hábitat de variada fauna, acogiendo a crías de diferentes especies y tamaños. Además, la formación del tercer espejo de agua y lagunas someras claramente más limpias, alberga abundante flora - fauna y sitios de nidificación, un paisaje totalmente diferente a los anteriores, son parte de los ambientes que presentan el paisaje menos

intervenido.

- ❖ Los servicios ecosistémicos que contiene el Humedal Campiche, son variados y notables, entre los que destacan: generar productividad primaria, ser fuente de alimento y materias primas, actuar como sumideros de carbono, retener, sedimentar y reciclar nutrientes, proteger el área de estudios de posibles inundaciones, remover y reducir tóxicos; depurar el agua.

Las características valiosas vinculadas al segundo grupo de rubros y que pueden seguir siendo trabajadas en el Humedal Campiche son:

- ❖ El Humedal Campiche, es un patrimonio cultural que posee valor de recreación y turismo. La permanencia de dichos atributos solo son factibles al mantenerse los procesos ecológicos que en él se generan.
- ❖ Se han promulgado decretos que reglamentan en todo el país las emisiones de anhídrido sulfuroso, arsénico y material particulado. En consecuencia, se declara la zona en estudio, saturada de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable. Lo anterior compromete inversiones y nuevas tecnologías que mejoran índices de emisiones emitidos a la atmosfera, e indirectamente alivian la carga y desgaste sobre el Humedal Campiche y lo que en él habita.
- ❖ La regeneración de especies nativas como el maitén (*Maytenus boaria*), son evidencia las medidas de protección implementadas.
- ❖ El Ministerio de Vivienda y Urbanismo, indica la zona del Humedal Campiche, destinada a la protección de la flora y fauna. Actualmente el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, considera la zona, de Protección de Corredores Biológicos y Concentración de Fauna (ZPE-F).

- ❖ Organizaciones No Gubernamentales, han demostrado su interés y preocupación por el ecosistema, incentivando actividades vinculadas a la limpieza, turismo y educación ambiental.
- ❖ El Humedal Campiche es un escenario ideal para la educación ambiental en un clima eminentemente recreativo. Actualmente el Humedal es aprovechado por universidades e instituciones educativas, desarrollándose trabajos de investigación.
- ❖ El área de estudio y sus alrededores, cobran un alto valor social al estar ocupada por viviendas, una organización vecinal y una escuela básica. Destaca el interés de la comunidad por aprender y obtener herramientas que aporten a la restauración de este ecosistema.
- ❖ Los pobladores y usuarios, rescatan la belleza del paisaje y la importancia de conservarlo para desarrollar actividades de esparcimiento turísticas y de cultura.

Las principales características valiosas del Humedal Campiche, que demandan un Manejo urgente del Ecosistema son:

- *Ser hábitat de gran variedad de aves, figurando especies amenazadas genéticamente y otras cuya sobrevivencia depende exclusivamente del trato que se le dé en el país.*
- *Los servicios ecosistémicos que brinda el humedal, necesarios para mantener la salud de la laguna.*
- *La importancia social del Humedal para la comunidad y los usuarios, ya que el ecosistema es considerado como patrimonio cultural, fuente de identidad del pasado y escenario ideal para la educación, con valor de recreación y turismo.*

A continuación, en el punto 6.2.3, se identifican aquellos Elementos Frágiles y Factores Adversos, que perjudican el bienestar del ecosistema para el primer y segundo grupo de rubros evaluados.

7.2.3 Factores adversos que perjudican el bienestar del Ecosistema.

	Factores Adversos y elementos Frágiles
Primer Grupo	Se identifican especies de <u>aves sin problemas de conservación</u> , las que en este ecosistema <u>se están viendo amenazadas</u> .
	El <u>25% de la fauna</u> avistada en el humedal Campiche es catalogada a nivel regional de <u>poblaciones reducidas</u> .
	Las <u>aves en peligro de extinción presentes en el humedal de Campiche</u> , representan un <u>5%</u> , <i>Coscoroba coscoroba</i> y <i>Nycticrythes semicollaris</i> , siendo esta última <u>endémica</u> , por lo que su protección en el globo terráqueo es exclusiva de las medidas que se tomen en nuestro país.
	El <u>11% de las aves</u> están en categoría de <u>raras</u> . <i>Ardea cocoi</i> , <i>Anas bahamensis</i> , <i>Nycticorax nycticorax obscurus</i> , <i>Heteronetta atricapilla</i> , siendo solo la última migratoria. Cabe señalar que este pato es de costumbres parasitas, es decir, no construye su nido, sino que <u>pone huevos en nidos de otras aves</u> .
	En categoría de vulnerables están dos especies en el Humedal (<i>Cinclodes patagonicus</i> y <i>Myocastor coypus</i>)
	El <u>cortejo florístico</u> en el Humedal Campiche es <u>característico de sitios que presentan altos grados de intervención</u> (22 sp introducidas, equivalentes al 68% de la flora total, siendo los más representativos en el análisis,).
	<u>Perros asilvestrados</u> cazan aves, alterando la tranquilidad de las mismas, especialmente durante el periodo reproductivo.
	<u>Falta de protección básica</u> (cercas)
	<u>Caza indiscriminada</u> . No existe un Decreto Ministerial que proteja el área.
	<u>Pastoreo de ganado</u> .

Primer Grupo	Factores Adversos y elementos Frágiles
	<p>Por estar <u>inserto en un barrio industrial</u>, se ve expuesto al deterioro que ocasionan las actividades productivas desarrolladas a su alrededor, siendo la principal fuente de contaminación un oscuro cerro de desechos, resultado de procesos de fundición del cobre, compuesto por diversos minerales y que produce el fenómeno de lixiviación hasta el humedal, empobreciendo el espacio donde se halla ubicado (2° espejo de agua), tanto de flora como fauna.</p>
	<p>Las <u>dunas son formaciones arrebatadas</u> por el avance industrial.</p>
	<p>Por las características geomorfológicas del sitio se asocian riesgos de <u>erosión del suelo</u> producto de la escurrentía de las aguas y la escasa cobertura vegetal.</p>
	<p><u>Características fisicoquímicas de matrices:</u> acuosa, sedimentos, suelo y vegetación alteradas, pueden afectar la producción primaria, filtros naturales, diversidad biológica, hábitat.</p> <p>La vegetación nativa se ve afectada por la contaminación atmosférica en mecanismos como las fotosíntesis, vitales para su conservación reduciendo la capacidad para intercambio de gases y absorción de la radiación, entre otras. (Anexo 6)</p>

Segundo Grupo	<i>Factores Adversos y elementos Frágiles</i>
	<u>Conflicto entre crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad.</u>
	<u>Desconocimiento en general de los humedales</u> y sus estrategias para conservarlos; desconexión de personas vinculadas con el tema. Mala difusión de la información. Se carece de información histórica y los pocos estudios que existen respecto al estado y función del Humedal Campiche, no están disponibles para el público.
	<u>Falta de voluntad por los actores sociales</u> en tomar medidas que favorezcan el humedal. Desconocimiento del ecosistema como humedal y hábitat de variada biodiversidad.
	<u>Paisaje y estética del humedal, deteriorado</u> , con presencia de escombros y desechos domésticos. A medida que se acorta la distancia a las industrias, se observan escombros y desechos de construcción opacando el paisaje.
	Actualmente los responsables de los terrenos donde se halla ubicado el humedal de Campiche <u>no organiza actividades que fomenten la recreación y la cultura.</u>
	<u>Problemas económicos de la región</u> , que les impiden implementar políticas de desarrollo que sean social y ambientalmente apropiadas.

7.2.4 Objetivos Estratégicos.

Los Objetivos estratégicos elaborados en esta sección, están orientados a mejorar la situación actual del Humedal Campiche; otorgar conservación y buen uso al ecosistema, considerando aquellos elementos frágiles y factores adversos detectados en la etapa anterior que perjudican el ecosistema.

- Desarrollar mecanismos que aseguren la participación y el compromiso de los actores sociales involucrados, con el manejo y cuidado del ecosistema.
- Realizar un seguimiento de los componentes ambientales y de aquellos factores que tengan o puedan tener efectos perjudiciales importantes para la vida en el Humedal.
- Promover la protección de la diversidad biológica, así como la conservación y/o restauración del humedal Campiche, a través de mecanismos de protección legal y/o generación de acuerdos público privado.
- Fortalecer la protección de la biodiversidad presente en el Humedal Campiche en los planes e instrumentos de planificación territorial, de alcance comunal y/o intercomunal, de manera de asegurar el uso sustentable de sus componentes.
- Promover acuerdos entre los organismos del Estado y los privados, para propiciar procesos productivos ambientalmente sustentables.
- Utilización sostenible del ecosistema, promoviendo la generación de experiencias de uso sustentable de la biodiversidad.
- Fortalecer y Promover el desarrollo de la investigación, relacionada con la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y sus componentes.

- Promover la importancia de la biodiversidad en el Humedal Campiche, de su conservación y de las medidas necesarias para lograrlo, a través de programas de difusión masiva e inserción en programas de educación.

7.3 Fase 3

7.3.1 Líneas de Acción.

Las Líneas de Acción propuestas y elaboradas para el Humedal Campiche abordan los objetivos estratégicos y recogen diferentes iniciativas que impulsan o pretenden potenciar el ecosistema dentro de un marco sustentable, considerando los lineamientos definidos en la Estrategia. (CONAMA, 2005. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile)

Objetivo Estratégico 1

Desarrollar mecanismos que aseguren la participación y el compromiso de los actores sociales involucrados, con el manejo y cuidado del ecosistema.

.

Línea de Acción.

Para esto, se sugiere constituir una mesa intersectorial que coordinará y seguirá los Objetivos estratégicos elaborados en este documento y velará por la integración de los distintos sectores sociales.

Dicha mesa estará integrada por organismos públicos y privados, además de representantes de la comunidad, específicamente:

- a) Ministerio del Medio Ambiente, RV.
- b) Ilustre Municipalidad de Puchuncaví.
- c) Servicio Agrícola y Ganadero, RV.
- d) Corporación Nacional Forestal, RV
- e) Dirección General de Aguas, Quillota.
- f) Secretaría Ministerial de Vivienda y Urbanismo, RV.

- g) Servicio Nacional de Turismo.
- h) Uniones Comunales de La Greda y Puchuncaví.
- i) Representantes de Propietarios.
- j) Representantes del Sector Productivo.

La mesa anteriormente señalada, estará presidida por la Municipalidad de Puchuncaví. Dicha mesa se reunirá como mínimo 3 veces al año.

El plazo para la constitución y funcionamiento de dicha mesa deberá ser a más tardar el segundo semestre de 2011.

La institución responsable de la constitución de la mesa será el Ministerio del Medio Ambiente, RV.

Objetivo Estratégico 2

Realizar un seguimiento de los componentes ambientales y de aquellos factores que tengan o puedan tener efectos perjudiciales importantes para la vida en el Humedal.

.

Línea de Acción.

Los componentes ambientales que formarán parte del monitoreo se clasificarán en los siguientes niveles:

- Flora y Vegetación.
- Fauna.
- Limnología.
- Parámetros físicos, químicos, microbiológicos y de metales pesados, abordados en estudio realizado por la Universidad de Playa Ancha, 2005.

El diagnóstico se realizará a través de las siguientes etapas:

- a) Obtener antecedentes en terreno, para lo cual, se tomará como plataforma la información recopilada en este documento, desde la cual se orientará la toma y análisis de muestras, hacia aquellos aspectos más necesarios de abordar.

El plazo para realizar el diagnóstico deberá ser a lo más 90 días.

La institución responsable de su cumplimiento será el Ministerio del Medio Ambiente RV, el Servicio Agrícola y Ganadero RV.

b) Se elaborarán semestralmente informes de monitoreo.

Las instituciones responsables de su cumplimiento serán el Servicio Agrícola y Ganadero RV, la Dirección General de Aguas RV y el Ministerio del Medio Ambiente RV.

c) Se elaborará un catastro de todas las actividades económicas que sean una amenaza para la conservación de la biodiversidad en el sitio.

El plazo para realizar dicha actividad deberá demorar a lo más 30 días.

La institución responsable de su cumplimiento será el Ministerio del Medio Ambiente, RV.

d) Se zonificará el sitio, individualizando los sectores vulnerables con importancia ambiental para la planificación.

La zonificación se realizará a través de un proceso fundamentalmente analítico en función del diagnóstico y la evaluación de un conjunto de criterios técnicos.

Dicha zonificación se realizará en función de los siguientes factores:

a) Singularidad de los recursos (presencia de especies únicas, especies endémicas).

b) Fragilidad de los recursos.

c) Utilidad de los recursos.

d) Potencialidades para el uso público.

e) Limitantes para el uso público.

f) Necesidades de administración y de servicios.

g) Presencia de unidades geomorfológicas.

h) Uso actual de los terrenos periféricos.

El plazo para realizar dicha actividad deberá ser a lo más 30 días. La institución responsable de la canalización de la información será el Ministerio del Medio Ambiente, RV.

e) Se realizarán Informes de estado de los componentes ambientales y sus amenazas para el conocimiento periódico. Dichos informes se elaborarán anualmente. La institución responsable de su cumplimiento será la Comisión Nacional del Medio Ambiente RV.

Los resultados de estos informes serán difundidos a través de la página WEB del Ministerio del Medio Ambiente y Servicios públicos asociados, para conocimiento público.

Objetivo Estratégico 3

Promover la protección de la diversidad biológica, así como la conservación y/o restauración del humedal Campiche, a través de mecanismos de protección legal y/o generación de acuerdos público -privado.

Línea de Acción.

a) Se elaborará un Plan de Manejo Ambiental del Humedal, consensado con la mesa intersectorial.

En dicho Plan de Manejo se realizarán programas específicos que definirán actividades, normas e infraestructura en cada una de las zonas definidas en el proceso de zonificación.

El tipo de programa de manejo a incluir dependerá de los productos y beneficios que se espere del área, de las aptitudes y limitantes que presente, y de la urgencia de algunas acciones.

El plazo para realizar dicha actividad deberá ser a más tardar un semestre.

La institución responsable de su cumplimiento será el Ministerio del Medio Ambiente, RV.

b) Se realizarán gestiones para declarar cuerpo lacustre a la laguna Campiche, de modo de aumentar las exigencias para cualquier fuente emisora que planifique realizar ahí su descarga. Además, se gestionará un Decreto Ministerial, que regule de caza dentro del ecosistema.

El plazo para realizar las declaratorias deberá ser a más tardar el segundo semestre del 2011.

Las instituciones responsables de su cumplimiento serán la Dirección General de Aguas, Quillota y el Servicio Agrícola y Ganadero, respectivamente.

c) Se analizará y elaborará un Informe de la factibilidad técnica para:

1. Declarar el sitio como RAMSAR:

Para lo anterior, se requiere contar por lo menos con los siguientes antecedentes:

- Línea base del sitio y sus amenazas.
- Compromiso por parte del Estado y de los privados, en el sentido de estar dispuesto a realizar acciones destinadas a la conservación del sitio. Dichos antecedentes deberán ser presentados a la Corporación Nacional Forestal, como punto focal y al Ministerio de Relaciones Exteriores.

2. Declarar el sitio como Centro de Interés Turístico (CEIT).

Para lo anterior será necesario:

- Contar con la delimitación exacta de los límites del CEIT, es decir, del Humedal Campiche.
- Contar con el fundamento técnico de porque se solicita la declaratoria.
- Elaborar la resolución fundada que declara Centro de Interés Turístico, la cual debe ser dictada con la firma del Director Nacional de Turismo y publicada en el Diario Oficial.

3. Declarar el sitio como Santuario de la Naturaleza.

Para lo anterior, es necesario que el o los propietarios soliciten la declaratoria a través de la firma de un Decreto Supremo, por parte del Ministro de Educación.

El plazo para realizar los 3 Informes de factibilidad deberá ser a más tardar el primer semestre del 2013.

La institución responsable de su cumplimiento será el Ministerio del Medio Ambiente, RV.

Objetivo Estratégico 4

Fortalecer la protección de la biodiversidad presente en el Humedal Campiche en los planes e instrumentos de planificación territorial, de alcance comunal y/o intercomunal, de manera de asegurar el uso sustentable de sus componentes.

Línea de Acción.

Se gestionará con el organismo sectorial competente el reconocimiento del humedal, para la conservación de la biodiversidad dentro de los instrumentos de planificación territorial y/u ordenanzas locales.

En función de lo anterior la mesa intersectorial constituida a lo menos por la Secretaría Ministerial de Vivienda Urbanismo (SEREMI MINVU), el Servicio Agrícola y Ganadero RV, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Ministerio del Medio Ambiente y la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví, evaluarán alternativas para el reconocimiento de la protección de la biodiversidad ante el organismo competente.

El plazo para la elaboración de las alternativas deberá ser a más tardar el primer semestre del 2012 y la presentación de la alternativa seleccionada el segundo semestre del 2012. Las instituciones responsables de su cumplimiento serán la Secretaría Ministerial de Vivienda Urbanismo (SEREMI MINVU), la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví y el Ministerio del Medio Ambiente, RV.

Objetivo Estratégico 5

Promover Acuerdos entre los organismos del Estado y los privados, para propiciar procesos productivos ambientalmente sustentables.

Línea de Acción.

Se gestionarán acuerdos entre organismos del estado y privados relacionados con el sitio, para lo cual se elaborarán Informes anuales de las gestiones y/o acuerdos realizados, a partir del segundo semestre del 2011. La institución responsable del cumplimiento de esta actividad será el Ministerio del Medio Ambiente, RV.

Objetivo Estratégico 6

Utilización sostenible del ecosistema, promoviendo la generación de experiencias de uso sustentable de la biodiversidad.

Línea de Acción.

Se instalará un Centro de Avistamiento, que incentivará el ecoturismo del sitio.

Para lo anterior, se deberá elaborar un proyecto que considere primero, los usos de suelo establecidos en la zonificación, (objetivo estratégico N° 2) y que además presente las condiciones para el avistamiento de aves. Este proyecto deberá considerar diseño y autorizaciones correspondientes (público-privado). El centro podrá postular a fondos sectoriales o regionales como por ejemplo el Fondo de Protección Ambiental.

El plazo para la entrega de dicho proyecto, deberá ser a más tardar el primer semestre del 2012. Las instituciones responsables del cumplimiento de esta actividad será el Ministerio del Medio Ambiente RV, el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) y la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví.

Objetivo Estratégico 7

Fortalecer y Promover el desarrollo de la investigación, relacionada con la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y sus componentes.

Línea de Acción.

a) Se identificarán líneas de investigación de los componentes ecosistémicos particulares del humedal.

El plazo para realizar dichas actividades deberá ser a más tardar 30 días.

En función de lo anterior se constituirá una mesa intersectorial constituida al menos por el Servicio Agrícola y Ganadero, la Corporación Nacional Forestal, el Ministerio del Medio Ambiente RV, la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví, quienes obtendrán como resultado líneas de investigación de los componentes ecosistémicos particulares del humedal.

b) Se fomentará la investigación de proyectos según los lineamientos identificados en el punto anterior, para lo cual, se gestionará con diferentes actores la factibilidad de patrocinar dichos proyectos, para posteriormente, generar acuerdos público-privado. La institución responsable de su cumplimiento será el Ministerio del Medio Ambiente y el Servicio Agrícola y Ganadero, RV.

Objetivo Estratégico 8

Promover la importancia de la biodiversidad en el Humedal Campiche, de su conservación y de las medidas necesarias para lograrlo, a través de programas de difusión masiva e inserción en programas de educación.

Línea de Acción.

a) Se realizarán campañas de divulgación, sobre el valor ambiental del sitio, para lo cual se elaborarán y distribuirán materiales de difusión. Dichos materiales deberán ser elaborados y distribuidos periódicamente. Adicionalmente, se utilizarán los canales de difusión con que actualmente cuentan los Servicios Públicos como por ejemplo, página WEB, con una actualización periódica.

Las instituciones responsables del cumplimiento de esta actividad serán el Ministerio del Medio Ambiente RV, la Corporación Nacional Forestal y el Servicio Agrícola y Ganadero RV.

b) Se realizarán cursos de capacitación en temas relacionados con la conservación de la biodiversidad, para lo cual se desarrollarán 3 talleres anuales. La institución responsable de su cumplimiento será la Ilustre Municipalidad de Puchuncaví.

8. Discusión.

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 el Humedal Campiche, un lugar sensible y vulnerable desde el punto de vista ambiental.

No obstante, y a pesar que ciertos parámetros químicos se hallan fuera de la normativa Chilena, su aspecto no es precisamente el de un ecosistema en franco proceso de deterioro o colapso. Un ejemplo a lo anterior, es la concentración de oxígeno disuelto en el medio acuoso, hallándolo en altas concentraciones dentro de la laguna, siendo clasificada en la condición “rica de oxígeno”. También, los niveles de pH están dentro del rango ideal para el crecimiento microbiano, lo que favorece la degradación de contaminantes y por lo tanto la autodepuración del ecosistema.

Indicadores notables de la salud ambiental de este singular entorno, lo son también las aves, que cuentan con esta estación dentro de su ruta para descanso, apareamiento, alimentación y nidificación, transformándose el Humedal Campiche en parte de la red de albergues localizados a lo largo y ancho del planeta siendo de vital importancia para mantener la diversidad biológica en general.

El ecosistema presenta una gran variedad de especies biológicas, entre ellas aves migratorias, residentes, la mayoría en categoría de conservación, lo que genera la necesidad de tomar medidas que favorezcan y protejan el lugar.

En Chile solo tenemos 10 aves representantes de la categoría endémica y una de ellas se halla en este humedal, motivo adicional para una restauración y adecuado manejo del sitio.

También, es sabido que la viabilidad de las características para áreas pequeñas y aisladas suele ser dudosa (Ramsar, 2007). Sin embargo, este ecosistema se remonta desde décadas anteriores. Lugareños entregan antecedentes aproximadamente de 30 años atrás y el periodo de monitoreo de aves 2005 comparado al efectuado entre el 2009 y 2010, arroja un ascenso de individuos notables. (34 especies avistadas durante el 2005, Céspedes y Cifuentes. 2005; 59 especies avistadas desde diciembre del 2009, hasta Diciembre del 2010)

Por otro lado, también hay que señalar que las mayores concentraciones de metales pesados presentes en el ecosistema, se hallaron en la matriz sedimentos y suelo. La matriz acuosa sólo se vio superada con elementos como As y Cu, los cuales presentaban mayor concentración en el sitio más cercano al escorial (segundo espejo de agua).

Pb, Cu y As, se hallaron en concentraciones importantes dentro de estructuras radiculares de *Typha angustifolia*, demostrando su función como filtro natural.

El análisis de los afluentes con que se conto para este trabajo, entrega una temperatura promedio entre el proveniente de CDV (afluente Sur) y el afluente desconocido (afluente Norte), lo que deja la incertidumbre de la real temperatura con que sale el afluente utilizado en procesos de refrigeración de CDV y más aun cuando el oxígeno disuelto de estas aguas no es medido.

La vegetación nativa es otro componente ambiental que se ha visto gravemente alterado por la acción antrópica en este ecosistema, siendo un factor que se debería tomar en cuenta al momento de manejar el sitio.

Otra amenaza latente que rodea este humedal, es la falta de planificación sobre el uso del territorio y sus recursos. No obstante, en la actualidad en la modificación al Plan Intercomunal de Valparaíso, Satélite Borde Costero Quintero – Puchuncaví, se detalla en su artículo 9.9 una Zona de protección de Corredores Biológicos y Concentración de Fauna (ZPE-F).

La falta de información y difusión de la poca que existe, es la fragilidad más importante en este ecosistema. Se considera que esta es la raíz de la problemática ambiental que aqueja al Humedal Campiche. Las comunidades están ávidas de conocimiento y accesibles de tomar herramientas para cuidar su patrimonio natural, por consiguiente, es fundamental que se comuniquen los valores de los humedales a los encargados de la adopción de decisiones y al público en general.

Intentar un "cambio de actitud" en los usuarios de los humedales (comunidades, empresarios, políticos) es una meta para su conservación. De esta forma, una sociedad informada del potencial de sus humedales para el desarrollo, puede planificar su conservación, manejo y uso adecuados.

9. Conclusiones.

Durante el desarrollo de este Trabajo de Título, se comprueba uno de los principales problemas que rodea a los humedales. La dispersión de la información y la mala difusión de la misma, transformándose en una limitante para el desarrollo de la primera fase de este documento y consecuentemente explica la conducta pasiva para emprender medidas que favorezcan el ecosistema.

A través de los Lineamientos Ramsar, se valora y reúne información clave que genera conciencia de la importancia del ecosistema y sus fragilidades, hecho sumamente relevante al momento de tomar decisiones en relación al uso y el manejo de los servicios ecosistémicos que ofrece el Humedal Campiche.

Además, estos Lineamientos no solo siguen una estructura ordenada y lógica, sino que también abordan temáticas que aportan información del medio biótico, abiótico y social, factores esenciales al momento de evaluar y formar un panorama general de lo que sucede dentro del ecosistema.

La fase número 1 reúne la información que impulsa el resto del proceso, siguiendo como base la ficha informativa RAMSAR. A partir de esta información, entendemos cómo funciona el ecosistema y aquellos factores que le dan cualidades intrínsecas al lugar, como su ubicación, características físicas del sitio, sus afluentes, impactos derivados de la industria que afectan la calidad ambiental del humedal, características ecológicas de flora y fauna. Además se incluye información de los valores sociales y culturales que la comunidad ha asociado a este capital natural; de las responsabilidades principalmente asociadas a CDV, quien es propietario de los terrenos donde se halla ubicado el Humedal Campiche y de instituciones públicas con competencia en las diversas componentes del mismo. Reúne antecedentes del uso que hoy tiene el suelo del sitio en estudio; de las medidas paupérrimas de conservación adoptadas; los programas de educación que en ocasiones Chinchimén intenta desarrollar principalmente con escuelas básicas de la comuna; actividades turísticas y recreativas realizadas en este sistema dinámico y complejo, estigmatizado por análisis superficiales.

Para complementar esta etapa, la elaboración de la encuesta social cumplió con la finalidad de reunir la percepción de los habitantes, visitas, autoridades, empresarios y especialistas en el tema estudiado, la que no fue sencilla de aplicar

principalmente en empresarios, esquivos a opinar sobre el tema y en autoridades, muchas veces inubicables. Por lo anterior, es que se redujo el número de encuestados y se decide optar por el estudio exploratorio de tipo aleatorio. No obstante lo anterior, el análisis de la encuesta fue sumamente interesante, dejando plasmado el interés de la comunidad por “restaurar”, conservar y dar un uso turístico y cultural a la Laguna Campiche. Asimismo, se obtiene información histórica del ecosistema que data app. de 1960, cuando el sector estaba lejos de ser el barrio industrial en el que hoy se ha convertido. Además, por medio de esta encuesta los especialistas proyectan el desenlace del Humedal Campiche de continuar sin un manejo apropiado, pudiendo llegar a la destrucción en especial de batrales en los que se refugian aves y mamíferos como el coipo en su etapa de nidificación y consecuentemente la migración o en el peor de los casos muerte de los mismos.

La segunda fase del documento, cumple con evaluar los antecedentes recopilados en la fase anterior a través 11 rubros RAMSAR, obteniendo la valoración del humedal Campiche y destacando principalmente la importancia ecología y social que rodea el ecosistema.

Se destacan datos importantes como por ejemplo, que en una superficie pequeña de espejos de agua como esta, habitan 59 especies de aves, donde 36 son residentes y 15 migratorias, las que se hallan en distintas categorías de conservación, siendo una de ellas endémica *Mimus thenca*, por lo que su protección, depende exclusivamente de las medidas que se tomen en nuestro país. Además que el 25% de estas aves, son beneficiosas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas y otro 25% son de poblaciones reducidas.

Se reconocen ambientes dentro del sitio en estudio, atributos e impactos que los afectan. Se logra realizar un análisis de la diversidad biológica del lugar y la importancia de mantener los ciclos ecológicos para obtener múltiples beneficios como bienes y servicios. También, antecedentes de la composición del complejo florístico destacando especies nativas (30%), la gran mayoría reconocidas por su uso medicinal (*Stemodia chilensis*, *Gnathaliium sp* y *Plantago lanceolata*), uso forrajero (*Maitenus boaria*, *Distichlis thalassica*) y principalmente como filtros naturales (*Scirpus californicus*, *Juncus acutus* y *Typha angustifolia*). En esta fase, además se logra evaluar el estado natural del ecosistema, reconociendo este con

una alta exposición a los impactos ocasionados a través del tiempo por la actividad industrial, por lo que no existen formaciones naturales o elementos abióticos que no hayan sufrido influencia antrópica. Tomando en cuenta lo anterior, se identificó y dedujo a través del comportamiento de la fauna y distribución de la vegetación, las zonas de menor intervención siendo estos el primer y el tercer espejo de agua y sus pajonales.

La evaluación, también permitió a través de la legislación vigente, reconocer la existencia de 4 especies de aves en el humedal Campiche catalogadas como raras siendo una de estas migratoria (*Heteronetta atricapilla*).

Cabe señalar que el primer grupo de rubros mencionados recientemente, están vinculados a características intrínsecas del humedal, que han sido moldeadas a través de los años y escapan al control del ser humano. Mientras que el segundo grupo de rubros pueden ser trabajados y con esfuerzos recuperados y potenciados, como el potencial de mejora, el valor estético y cultural, valor social y económico, educación y conciencia pública, recreación, investigación y estudios.

A partir del tercer objetivo específico, fueron identificados los elementos frágiles y factores que perjudican el bienestar del ecosistema, como aquellas aves sin problemas de conservación, que en este ecosistema se están viendo amenazadas; que las aves en peligro de extinción presentes en el humedal Campiche representan el 5% del total; la problemática de los perros asilvestrados que atentan contra la tranquilidad y la vida de las especies; la falta de protección básica como cercos; la caza indiscriminada; el colosal barrio industrial vecino al ecosistema y las características fisicoquímicas alteradas en algunas matrices del humedal; el conflicto entre el crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad, panorama que suele repetirse en nuestro país tras un desarrollo lejano a la definición de sustentabilidad; el desconocimiento general de los humedales y la falta de voluntad por los actores sociales capaces de tomar medidas que favorezcan el ecosistema.

A partir de lo anterior, se plantean 8 objetivos estratégicos los que se intentan alcanzar a través de las líneas de acción propuestas en este documento, generando medidas que abordan las principales debilidades y factores adversos que rodean al humedal y otorgando solución a muchos de los conflictos

importantes que causan el desgaste y deterioro del ecosistema.

Estas Líneas de Acción están enmarcadas en la conservación y uso racional del humedal, desarrollando mecanismos que aseguran la participación y el compromiso de todos los actores sociales involucrados con el manejo y el cuidado del ecosistema, detallando plazos y metas concretas en un horizonte de 3 años.

10. Recomendaciones.

- a) Proteger la fauna amenazada en el Humedal Campiche, a través de un Decreto Ministerial que prohíba la caza de estas especies.
- b) Sería importante que la mesa intersectorial, o comité responsable del manejo del Humedal (propuesta en las líneas de acción), apoyara estudios que tiendan a demostrar si las aves tienen problemas de contaminación y en qué nivel.
- c) Ampliar el conocimiento de cada una de las especies que habitan el humedal, especialmente aquellas que presentan categoría de conservación, para mejorar y potenciar las condiciones de acogida del ecosistema para las especies.
- d) Reducir la población de especies florísticas introducidas en el ecosistema, reforestando y potenciando los representantes nativos y endémicos.
- e) Mejorar la estética y paisajismo del ecosistema con la finalidad de crear un espacio agradable de visitar y estudiar.
- f) Minimizar cargas de aquellas fuentes de contaminación que desgastan el humedal.
- g) Realizar monitoreos de calidad de agua, sedimentos, *Typha angustifolia*, suelo y aves, para llevar un control en el tiempo del ecosistema.
- h) Concientizar, vincular e informar a la comunidad y principalmente a los actores tomadores de decisiones a cerca de la relevancia del ecosistema, con la finalidad de que aprendan a valorar el patrimonio natural con que cuentan en su patio trasero.

10. Bibliografía

- Batty, L., Baker, A. & Wheeler, B. (2006). The effect of vegetation on pore water composition in a natural wetland receiving acid mine drainage.
- Birdlife International about BirdLife. (2008).
- Bucher, E.H., Bonetto, A., Boyle, T.P., Canevari, G., Castro, P. y Stone, T. (1993). Hidrovía: examen inicial ambiental de la vía fluvial Paraguay-Paraná. Humedales para Las Américas, Manomet, Massachusetts, USA y Buenos Aires, Argentina.
- Novoa, C. (2007). Estudio de la variación estacional de la comunidad de bacterias y microalgas perifíticas en el Humedal de Campiche, V región. Universidad de Playa Ancha.
- CEA Centro de Estudios Ambientales. (1998). Humedales y Educación Ambiental.
- Céspedes y Cifuentes. (2005). Caracterización del Humedal Campiche en función de sus componentes básicos. Proyecto de Título, Departamento de Ciencias de Ingeniería y Tecnología, Universidad de Playa Ancha.
- Ciren. (2003). Estudio Agrológico de la V Región de Valparaíso
- CITES. (2008). Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.
- Comité de ayuda al desarrollo de la OCDE. (1997). Directrices sobre la ayuda y el medio ambiente. Directrices para mejorar la conservación y el uso sostenible de los humedales tropicales y subtropicales.
- Comité Nacional de Humedales de Chile. (2000). Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales.
- CONAF. (1940). Convención para la protección de la flora, fauna y bellezas escénicas naturales de los países de América.
- CONAF-CONAMA-BIRF. (1999). Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.
- CONAMA. (1979). Convención de Bonn.
- CONAMA-CNH. (2005). Comité Nacional de Humedales.
- CONAMA. (2005). Estrategia Nacional de Biodiversidad.

- CONAMA. (2005). Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile.
- CONAMA. (2006). Los Humedales espacios para disfrutar y conservar. Gobierno de Chile.
- CONAMA.(2006).Protección y Manejo sustentable de Humedales integrados a la Cuenca Hidrográfica. Centro de Ecología Aplicada Ltda. Gobierno de Chile.
- CONAMA. (2008). Humedales y Sitios Ramsar.
- CONAMA. (2010).
- Conservación de Humedales. (1997). Taller Bases para la Conservación de Humedales de Chile.
- Convención Ramsar. (1997). Manual de la Convención Ramsar. Gland Switzerland.
- Convenio sobre diversidad biológica. (1992).
- González Acuña, D. Aves Endémicas en Chile. Universidad de Concepción. Departamento de Ciencias Pecuarias Facultad de Medicina Veterinaria.
- Directorio de establecimientos Educativos, 2000.
- Dugan, P. (1992) .Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias.
- EIA Termoeléctrica Campiche. (2007).
- Estudio Urbano. (2009). Memoria Explicativa. Plan Regulador Comunal de Puchuncaví, localidad de puchuncaví, Maitencillo, Horcón y Ventana.
- Frazier, S. (1996). Visión general de los sitios Ramsar en el mundo. Wetlands International.
- González, M., Berqgvist, A. (1986). Evidencias de contaminación con metales pesados en sector del secano costero de la V Región.
- González, M. (1992). Acumulación metálica en suelos del área bajo influencia de las chimeneas industriales de Ventanas.
- Iturriaga, L. (2005-2007). Fundación Kennedy.
- Meza, J., Leiva, J., Bernal, M y Simeone, A. (1999). Avifauna acuática de la reserva nacional Lago Peñuelas.

- Ley de caza y su reglamento. (2009).Ministerio de Agricultura y Servicio Agrícola y Ganadero. Dirección de protección de los Recursos Naturales Renovables.
- Kusler,J., Mitsch, W y Larson,J. (1994). Revista de Investigación y Ciencia.
- Quevedo, D. (2005). Corporación Ambientes Acuáticos de Chile. Los humedales no pueden esperar: Manual para el Uso Racional del Sistema de Humedales Costeros de Coquimbo.
- Niering, WA. (1985). Wetlands. The Audubon Society Nature Guides. Alfred A. New York.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales. Republica de Chile.
- Proyecto Ambiental Ventanas. (1993).
- Ramsar. (2007). Manejo de Humedales. Marcos para manejar humedales de importancia internacional y otros humedales.
- SAG. (2006).Conceptos y criterios para la evaluación ambiental de los humedales. Gobierno de Chile.
- Secretaría Distrital de Ambiente Bogotá (SDA), 2008. Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos.
- Smith, R. y Smith, T. (2001). Ecología. Pearson educación S.A. Cuarta edición. España.
- Tabilo-Valdivieso. (2003). El Beneficio de los Humedales en la Región Neotropical. Centro Neotropical de entrenamiento en humedales, La Serena, Chile.
- The Nature Conservancy. (2000). Esquema de la cinco “S” para la de sitios y la conservación de Sitios: un manual de planificación para la conservación medición del éxito en la conservación. 2° Edición.
- UICN. (2008) Unión internacional para la conservación de la naturaleza.
- Verhoeven, J., Arheimer, B., Yin, C. y Hefting, M. (2006). Regional and global concerns over wetlands and water quality. Trends in Ecology and Evolution.
- Wetland International. (2007). Misión y Visión.

- WEBER S. (1980). Estimación de la extensión de la zona afectada por las emisiones de gases sulfurosos desde la Fundición y Refinería Las Ventanas. Análisis técnico económico de una planta para controlar las emisiones de SO₂ diluido. Memoria Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago.
- WRI. (1998). World Resources Institute. A Guide to the Global Environment. Nueva York: Oxford University Press.
- WWF. (2006). World Wild Founded. Misión.

Referencias por Internet:

<http://www-rbd.ebd.csic.es>

<http://www.guyra.org>

<http://www.insht.es>

<http://www.ramsar.org>

<http://www.fundacionkennedy.cl>

<http://www.iucn.org>

<http://wwf.panda.org/>

<http://lac.wetlands.org>

<http://www.birdlife.org>

<http://www.cbd.int>

<http://www.conama.cl>

<http://www.mma.gob.cl>

<http://www.conama.cl/biodiversidad/1313/w3-article-41115.html>

Anexos

Anexo N° 1

<i>Humedales marinos y costeros.</i>	A -- Aguas marinas someras permanentes, en la mayoría de los casos de menos de seis metros de profundidad en marea baja; se incluyen bahías y estrechos.
	B -- Lechos marinos submareales; se incluyen praderas de algas, praderas de pastos marinos, praderas marinas mixtas tropicales.
	C -- Arrecifes de coral.
	D -- Costas marinas rocosas; incluye islotes rocosos y acantilados.
	E -- Playas de arena o de guijarros; incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena; incluye sistemas y hondonales de dunas.
	F -- Estuarios; aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarios de deltas.
	G -- Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos").
	H -- Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales; incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea.
	I -- Humedales intermareales arbolados; incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.
	J -- Lagunas costeras salobres/saladas; lagunas de agua entre salobre y salada con por lo menos una relativamente angosta conexión al mar.
K -- Lagunas costeras de agua dulce; incluye lagunas deltaicas de agua dulce.	
<i>Humedales marinos y costeros.</i>	Zk(a) -- Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, marinos y costeros.
<i>Humedales continentales.</i>	L -- Deltas interiores (permanentes).
	M -- Ríos/arroyos permanentes; incluye cascadas y cataratas.

	<p>N--Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares.</p> <p>O -- Lagos permanentes de agua dulce (de más de 8ha); (meandros o brazos muertos de río).</p> <p>P -- Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (de más de 8ha); incluye lagos en llanuras de inundación.</p> <p>Q—Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos.</p> <p>R--Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos.</p> <p>Sp -- Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinos.</p>
<p><i>Humedales continentales.</i></p>	<p>Ss-Pantanos/esteros/charca/estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos.</p> <p>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.</p>
	<p>Ts-- Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos; incluye depresiones inundadas (lagunas de carga y recarga), praderas inundadas estacionalmente, pantanos de ciperáceas.</p>
	<p>U -- Turberas no arboladas; incluye turberas arbustivas o abiertas, turberas de gramíneas o carrizo , bofedales, turberas bajas.</p>
	<p>Va -- Humedales alpinos/de montaña; incluye praderas alpinas y de montaña, aguas estacionales originadas por el deshielo.</p>
	<p>Vt -- Humedales de la tundra; incluye charcas y aguas estacionales originadas por el deshielo.</p>
	<p>W -- Pantanos con vegetación arbustiva; incluye pantanos y esteros de agua dulce dominados por vegetación arbustiva, turberas arbustivas , arbustales de <i>Alnus sp</i>; sobre suelos inorgánicos.</p>

	Xf -- Humedales boscosos de agua dulce; incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados
<i>Humedales continentales.</i>	estacionalmente, pantanos arbolados; sobre suelos inorgánicos.
	Xp -- Turberas arboladas; bosques inundados turbosos.
	Y -- Manantiales de agua dulce, oasis.
	Zg -- Humedales geotérmicos.
	Zk(b) -- Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, continentales.
<i>Humedales artificiales</i>	1 -- Estanques de acuicultura (por ej. estanques de peces y camarónicas)
	2 -- Estanques artificiales; incluye estanques de granjas, estanques pequeños (generalmente de menos de 8ha).
	3 -- Tierras de regadío; incluye canales de regadío y arrozales.

<i>Humedales artificiales</i>	4 -- Tierras agrícolas inundadas estacionalmente; incluye praderas y pasturas inundadas utilizadas de manera intensiva.
	5 -- Zonas de explotación de sal; salinas artificiales, salineras, etc.
	6 -- Áreas de almacenamiento de agua; reservorios, diques, represas hidroeléctricas, estanques artificiales (generalmente de más de 8 ha).
	7 -- Excavaciones; canteras de arena y grava, piletas de residuos mineros.
	8 -- Áreas de tratamiento de aguas servidas, piletas de sedimentación, piletas de oxidación.
	9 -- Canales de transportación y de drenaje, zanjias.
	Zk(c) -- Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, artificiales

Nota: "llanuras de inundación" es un término utilizado para describir humedales, generalmente de gran extensión, que pueden incluir uno o más tipos de humedales, entre los que se pueden encontrar R, Ss, Ts, W, Xf, Xp, y otros (vegas/praderas, sabana, bosques inundados estacionalmente, etc.). No es considerado un tipo de humedal en la presente clasificación.

Anexo N° 2

Ficha Informativa de los Humedales Ramsar

Categorías aprobadas por la Recomendación 4.7 de la Conferencia de las Partes Contratantes.

NOTA: Antes de llenar la Ficha es importante leer la Nota Explicativa y los Lineamientos que se acompañan.

1. Fecha en que se completó / actualizó la Ficha:

PARA USO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD	MM	YY
----	----	----

Designation date

--	--	--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

2. País:

1.1 CHILE

3. Nombre del humedal:

4. Coordenadas geográficas:

5. Altitud: (m. s. n. m.)

6. Área: (en hectáreas)

7. Descripción resumida del humedal: (breve descripción de las principales características del humedal, sin exceder este espacio.)

8. Tipo de humedal (haga un círculo alrededor de los códigos correspondientes de acuerdo a los tipos de humedal, usando el "Sistema de Clasificación Ramsar de Tipos de Humedales" en la página 10). Nota: se reemplaza el círculo por el color subrayado para el tipo.

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)

Por favor, en caso de haber seleccionado más de un tipo, indique a continuación, en orden decreciente, todos los tipos, del más hasta el menos predominante:

O - M - J - F - H - E - 6 - 5

9. Criterios de Ramsar (haga un círculo alrededor del / los criterio(s) que corresponda(n); usando Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional en la página 12 de la Ficha)

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8

Por favor indique el criterio más significativo para este humedal: Criterio 3

Nota del 2: Si bien es cierto ninguna de las especies que están amenazadas según BirdLife International 2000, HABITAN O SE CONCENTRAN EN ESTE HUMEDAL, sí lo están 13 ESPECIES AMENAZADAS A NIVEL NACIONAL, según el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade A., 1993).

10. Se incluye un mapa del humedal? sí no
(Ver la Nota Explicativa y Lineamientos con respecto al tipo de mapa que se debe adjuntar.)

11. Nombre y dirección de quienes completaron esta Ficha: Leonardo Möder y Homero Gallardo, 3 Norte 555, Viña el Mar, Región de Valparaíso, Corporación Nacional Forestal (CONAF), Teléfono (56) (32) 320260 - (32) 320265, Fax (56) (32) 320279; Yerko A. Vilina Universidad Santo Tomás, Calle Ejército 146, Santiago, Teléfono (56) - (02) 3624709, Fax (56) (32) 3624807. E-mails: leomoder@conaf.cl, hgallard@conaf.cl, yvilina@ust.cl, Chile.

Se ruega incluir información sobre las siguientes categorías relativas al humedal, adjuntando páginas adicionales (sin sobrepasar las 10 páginas):

12. **Justificación de los criterios seleccionados en el punto 9 del formulario.** (Ver el Anexo correspondiente a los Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional)

Criterio 1:

Criterio 2:

Criterio 3:

Criterio 4:

Criterio 5:

Ubicación general: (incluyendo nombre de la ciudad importante más próxima y la región administrativa a que pertenece)

13. **Características físicas:** (por ej. geología, geomorfología; orígenes - natural o artificial; hidrología; tipos de suelo; calidad, profundidad y permanencia del agua; fluctuaciones del nivel; régimen de mareas; superficie de la cuenca de captación y de escorrentía; clima)

14. **Valores hidrológicos:** (recarga de acuíferos, control de inundaciones, captación de sedimentos, estabilización costera, etc)

15. **Características ecológicas:** (principales hábitat y tipos de vegetación)

16. **Principales especies de flora:** (indicar por ej. especies/comunidades únicas, raras, amenazadas, o biogeográficamente importantes, etc.)

17. **Principales especies de fauna:** (indicar por ej. especies endémicas, raras, amenazadas, abundantes o biogeográficamente importantes, etc; de ser posible

Incluya datos cuantitativos)

CLASE AVES

1.1.1.1 CLASE MAMÍFEROS

CLASE REPTILES

CLASE ANFIBIOS

18. **Valores sociales y culturales:** (por ej. producción pesquera, silvicultura, importancia religiosa, importancia arqueológica, etc.)

19. **Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:** (a) dentro del sitio (b) zona circundante

20. **Uso actual del suelo:** (a) dentro del sitio (b) en la zona circundante y/o cuenca

21. **Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten las características ecológicas del humedal, incluyendo los cambios en el uso del suelo y por proyectos de desarrollo:** (a) dentro del sitio (b) en la zona circundante

Problemas futuros:

22. **Medidas de conservación adoptadas:** (si el sitio, o parte de él, es un área protegida, categoría y estatuto jurídico de la misma, incluyendo cambios impuestos a sus límites, prácticas de manejo, existencia y puesta en práctica de planes de manejo oficialmente aprobados)

23. **Medidas de conservación propuestas pero aún no implementadas:** (por ej. planes de manejo en preparación, propuestas oficiales de creación de áreas protegidas en el humedal, etc)

24. **Actividades de investigación en curso e infraestructura existente:** (por ej. proyectos en ejecución, instalaciones con que se cuenta, etc)

25. **Programas de educación ambiental en marcha:** (por ej. centro de visitantes, observatorios, folletos informativos, facilidades para visitas de escolares, etc.)

26. **Actividades turísticas y recreativas:** (Indicar si el humedal es utilizado para turismo / recreación; el tipo y la frecuencia / intensidad de estas actividades)

27. **Jurisdicción:** **Territorial** (el humedal pertenece a la Nación/provincia/municipalidad/es privado) y **Administrativa** (el manejo está a cargo de por ej. Ministerio de Agricultura o Medio Ambiente u otra dependencia nacional, provincial, municipal)

28. **Autoridad/institución responsable de la gestión/manejo del humedal:** (nombre y dirección completa de la entidad responsable del manejo/gestión en el terreno)
De la Reserva Nacional, la Corporación Nacional Forestal, 3 Norte 541, Fono (32) 320200, Fax (32) 320229, Viña del Mar, CHILE

29. **Referencias bibliográficas:** (sólo las científicas y técnicas)

Se ruega enviar el material a: Oficina de la Convención de Ramsar

Anexo N° 3

Líneas Directrices para la Planificación del Manejo de Humedales Ramsar y otros Humedales. (Extracto)

Al elaborar la planificación para el manejo, que se aplicará a todos los humedales, y no solo a las reservas, se deberá en tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El plan de manejo/gestión debe ser un documento técnico, no jurídico.
- El manejo/gestión de los humedales debe ser un proceso integrado, debe incorporar objetivos sustentables y a largo plazo.
- Los planes de manejo/gestión deben ser considerados documentos flexibles y dinámicos en el sentido de estar sujetos análisis y revisión.
- Los planes de manejo/gestión deben tomar en consideración toda la cuenca hidrográfica.
- Este proceso ha de incorporar un enfoque interdisciplinario que refleje la gran variedad de actividades humanas basándose en principios de biología, economía, política, ciencias sociales, etc.
- El manejo /gestión de los humedales debe adaptarse a las circunstancias específicas del lugar, responder a las cultura locales y respetar los usos tradicionales.

La estructura que se propone para el manejo/gestión consiste en un preámbulo y tres etapas fundamentales.

- a) Descripción.
- b) Evaluación y objetivos (es decir, que hacer).
- c) Plan de acción/prescripciones (es decir, cómo hacerlo).

• **Preámbulo**

El preámbulo es una concisa declaración de política que refleja a grandes rasgos las políticas de las autoridades supranacionales, nacionales, locales así como de otras organizaciones.

a) **Descripción**

En esta sección se hará una descripción básica del sitio, utilizando la información disponible e identificando las "lagunas de información"(falta de información). Estas

lagunas deben ser cubiertas cuando sea necesario y la descripción será revisada y actualizada periódicamente. Será la base para los programas de monitoreo, que deberían identificar cualquier cambio posterior que se produzca en el sitio. Si se va a publicar el plan los datos sobre especies raras y vulnerables deberían ser confidenciales.

b) Evaluación

1. La evaluación significa la valoración de las principales características del sitio y se aplica a la descripción anteriormente mencionada.

El proceso de evaluación puede utilizar los siguientes rubros:

- Extensión y situación de la unidad ecológica.
- Diversidad biológica.
- Estado natural.
- Rareza.
- Fragilidad.
- Carácter típico.
- Antecedentes históricos.
- Potencial de mejora.
- Valor estético, cultural o religioso.
- Valor social y económico.
- Educación y conciencia pública.
- Recreación.
- Investigación/estudio.

2. Objetivos del manejo/gestión a largo plazo.

Constituye una concisa declaración de intenciones derivada del proceso de evaluación, se referirán normalmente a las políticas generales esbozadas en el preámbulo.

3. Factores que influyen en la consecución de los objetivos de manejo/gestión a largo plazo.

- Factores naturales internos.
- Factores internos introducidos por el hombre.
- Factores naturales externos.
- Factores externos introducidos por el hombre.
- Factores derivados de la legislación o la tradición.
- Consideraciones físicas.
- Recursos disponibles.
- Resumen de los factores que influyen en la consecución de los objetivos a largo plazo.

4. identificación de los objetivos operativos.

c) Plan de acción

1. Los objetivos operativos llevarán a la formulación de un plan de trabajo. En este plan general puede ser apropiada la zonificación, para regular las actividades en las diferentes partes del sitio; cada zona puede tener su plan subsidiario.

2. Opciones de manejo/gestión.

las opciones de manejo se pueden resumir en las siguientes categorías:

Manejo/gestión del hábitat (incluyendo aspectos tales como hidrología y paisaje).

Opciones: No intervención (que no obstante supone un monitoreo)
Intervención limitada.
Manejo activo.

Manejo/gestión de las especies.

Opciones: No intervención.
Control, reducción o erradicación.
Fomento e incremento.
Reintroducción.
Introducción (ha de hacerse con el máximo cuidado).

Utilización.

Opciones: Ningún tipo de utilización.
Utilización tradicional.
Utilización por los habitantes teniendo en cuenta el concepto de uso racional.

Acceso general.

Opciones: Cerrado.
Acceso restringido.
Acceso parcialmente abierto.
Acceso abierto.

Educación, interpretación y comunicación.

Opciones: Ausencia de instalaciones.
Poca publicidad.
Publicidad activa.
Promoción especial, incluyendo acciones para los responsables de la toma de decisiones.

Investigación.

Opciones: Ausencia de instalaciones.
Instalaciones especializadas.
Instalaciones controladas.
Instalaciones abiertas.

3. Proyectos.

Las áreas generales de trabajo requeridas para alcanzar los objetivos operativos se desglosan en unidades de trabajo claramente definidas que se pueden denominar "proyectos". Cada descripción de proyecto contendrá o hará referencia a la suficiente información para que las personas responsables del proyecto puedan realizar su trabajo. Se incluirán datos sobre: el personal responsable del trabajo, cuando debería hacerse el trabajo, cuanto tiempo llevará y su costo. A cada proyecto se le asignará una prioridad y el año (o años) en que estará en vigencia. Los proyectos se pueden dividir en tres apartados principales: registros, manejo/gestión y administración.

4. Programas de trabajo.

De forma colectiva las descripciones de proyectos se utilizan como base para la preparación de una amplia gama de programas de trabajo. Entre los que se pueden incluir: programas anuales de trabajo, programas de trabajo para miembros del personal y programas financieros.

5. Revisiones.

Finalmente las revisiones se efectuarán siguiendo los mismos apartados de los proyectos, detallando el trabajo realizado y los resultados del monitoreo/seguimiento y estudios. Esta información proporciona la base para las revisiones a corto plazo, normalmente anuales y aquellas a más largo plazo o de mayor alcance.

El objetivo de las revisiones a corto plazo es simplemente el de confirmar que un sitio está siendo manejado cumpliendo con los requisitos del plan. Las revisiones de mayor alcance se realizan para cerciorarse de que los objetivos operativos se estén cumpliendo y de que sigan siendo pertinentes.

Anexo N° 4

APRUEBA MODIFICACIÓN AL PLAN REGULADOR
INTERCOMUNAL DE VALPARAÍSO.

RESOLUCIÓN AFECTA N° 31-4 1 6 9

VALPARAÍSO, 06 NOV 1998

V I S T O S:

1) El Oficio Ordinario N° 292 de fecha 8 de abril de 1997, de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo.

2) El Oficio Ordinario N° 0717 de 15 de mayo de 1997 del Sr. Secretario Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo V Región.

3) El acuerdo N° 2493/09/98 de 24 de septiembre de 1998, adoptado en la 172ª Sesión Ordinaria del Consejo Regional de la V Región.

4) Lo dispuesto en los artículos 35, 36, 37 y 38 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, Decreto Supremo N° 458 de 1976 Artículo 20, letra f), 24 letra o) y 36 letra c) de la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional N° 19.175.

R E S U E L V O:

1º TÉNGASE POR APROBADA LA MODIFICACIÓN DEL PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL DE VALPARAÍSO, ZONA INDUSTRIAL E-7A SECTOR VENTANAS, aprobado por Decreto Supremo N° 30 del Ministerio de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial el 01/03/1965, en la siguiente forma:

Artículo 1º.-

Modifícase el Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso, aprobado por D.S. N° 30 (MOP), de 12 de Enero de 1965, publicado en el Diario Oficial de 1º de marzo de 1965, en el área que contiene la Zona Industrial E-10 y área rural adyacente, en el sentido de establecer nueva vialidad, nuevos usos de suelo y nueva zonificación en los terrenos correspondientes limitados por la poligonal 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, según lo graficado en el plano P.L.Y MS E-7A, denominado "Modificación del Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso, Zona Industrial E-7A", confeccionado a escala 1:20.000, propuesto por la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la V Región y que la presente resolución se aprueba.

Artículo 2º.-

Modifícase asimismo la Ordenanza del Plan Regulador Intercomunal, en la siguiente forma:

A. Reemplázase la zona E-10 contenida en el cuadro del artículo 26, de la Ordenanza del Plan Regulador Intercomunal, por la siguiente nueva zona industrial:

Nombre de la zona industrial	Comuna	Tipo de industrias	Ubicación en área	Ubicación en plano. Símbolo
Ventanas	Puchuncaví y Quintero.	Peligrosas	Sub-urbana	E-7A

B. Agrégase al artículo 26, de la Ordenanza del Plan Regulador Intercomunal, los siguientes incisos:

"Al costado oriente de la vía 2 A1, a ambos costados de la vía 3-20 y al costado poniente de la vía 2 A9 en los tramos graficados en el plano P.I.V MS E7A, deberá respetarse una zona de restricción de 50 mts. la cual podrá ocuparse con construcciones de casetas para vigilantes, viviendas para el cuidador, oficinas, local de ventas, estacionamiento, manteniendo en todo caso las edificaciones un distanciamiento mínimo de 20 mts. respecto a la línea de cierre".

"Las industrias que se emplazan en la zona E 7A deberán cumplir con las disposiciones del D.S. 29 de 1986 (D.O. 6.12.86) y 90 de 1996 (D.O. 5.8.96) ambos del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción; de la ley N° 17.798 sobre control de armas, explosivos y elementos similares; y de la ley N° 19.300 sobre el medio ambiente y sus reglamentos".

C. Agrégase al artículo 10-C : Zonas de Restricción del P.I.V., letra d6) zona ZR1-3, zona de protección de cuenca y estero Campiche, conforme a lo graficado en plano P.I.V. MS E7A, a escala 1:20.000.

d6) Sector estero Campiche

Esta zona está destinada a proteger y preservar terrenos acuíferos y características de la cuenca vegetacional.

En esta zona se permitirá el desarrollo de actividades que aseguren la permanencia de los valores naturales con las instalaciones y/o edificaciones mínimas e indispensables para su habilitación, que se relacionen con la puesta en valor de los recursos naturales (geológicos, bióticos y de flora y fauna) propios de dichos territorios.

La subdivisión predial mínima será de 1 Há.

Las normas técnico-urbanísticas serán definidas en cada caso por la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo V Región y la D.O.M respectiva, atendiendo sus características específicas y los estudios pertinentes aprobados por los organismos, instituciones o servicios que correspondan, los cuales deberán considerar la variable ambiental.

D. Agrégase al listado de vías de 1er. grado, contenido en el art. 18 del P.I.V. la siguiente nueva vía:

Vía 2-A-9 desde su empalme con vía 2-A-1 camino Concón Ventanas hasta conectarse con Vía 3-B ? carretera Nogales - Fuchuncaví.

Agrégase al listado de vías 2º grado contenido en el art. 19 del P.I.V la siguiente nueva vía:

Vía 3-20, vía de conexión en el área industrial E-7A, entre la Vía 2-A-1 y vía 2-A-9.

Artículo 3º.-

Reemplázase el texto indicado para la sub zona E7A contenidas en la resolución N° 31-4-016 de fecha 21 de julio de 1995 del Gobierno Regional Vª Región publicada en el D.O. del 11 de agosto de 1995, por el siguiente texto:

SUB ZONA E7A

Esta zona está identificada en plano P.I.V. MS - E7 (zona industrial Concón) y plano P.I.V. MS E7A (zona Industrial Ventanas).

Destinada a albergar actividades clasificadas como industrias peligrosas u otras, con los usos y condiciones siguientes:

Usos permitidos : instalaciones propias de las industrias peligrosas, provenientes de las necesidades de sus procesos específicos. Construcciones de apoyo, tales como oficinas, comedores, vestidores, casita de personal, enfermerías, cuarteles de bombas contra incendios, bodegas de materiales y herramientas, talleres de mantención, garitas, porterías, casetas de guardia, torres de observación y las que se fundamenten como necesidad de apoyo al proceso industrial y al recurso humano que labora en la industria.

Usos prohibidos : todos los no indicados precedentemente. Se prohíbe expresamente las industrias que puedan afectar la calidad del aire con actividades que produzcan emanaciones u olores considerados incompatibles con los asentamientos poblacionales y la actividad turística de la zona, lo cual será evaluado en cada caso mediante el estudio de impacto ambiental respectivo, y las construcciones con destino habitacional permanente y transitorio, permitiéndose solamente aquellas destinadas al cuidado de las instalaciones.

Condiciones de Subdivisión : la superficie predial mínima será de 1/2 hectárea, con frente mínimo de 20 mts.

Ocupación de suelo máxima : 70 % en instalaciones industriales, estanques y construcciones de uso permitido.

Coefficiente de constructibilidad máximo : 100 %.

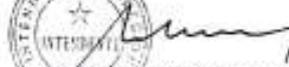
Otras condiciones : construcción aislada de los predios vecinos con distanciamiento mínimo de 5 metros, sin adosamiento. Antejardín de 50 mts.

2º PROMÚLGUESE y LLÉVESE A EFECTO como
Modificación al Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso.

PUBLÍQUESE, TÓMESE RAZÓN, ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y



RODOLFO BICKELL DUMAS
SECRETARIO EJECUTIVO
CONSEJO REGIONAL



GABRIEL ALDONEY VARGAS
INTENDENTE
EJECUTIVO GOBIERNO REGIONAL


GABRIEL ALDONEY VARGAS

Distribución.

1. Intendencia Regional
2. Contraloría Regional Valparaíso
3. 1. Municipalidad de Puchuncaví y Quintero.
4. Secretaría Regional Ministerial de Vivienda.
5. Consejo Regional (3)
6. Departamento Jurídico

Anexo N°5

Recomendaciones para el Censo Terrestre de Aves Acuáticas.

- ❖ La metodología utilizada en los censos terrestres de aves, es el conteo directo de los bandos asentados en cada uno de los humedales considerados, método muy utilizado para el caso de aves acuáticas.
- ❖ Los conteos se llevan a cabo desde puntos fijos o realizando un recorrido determinado, lo que depende del tamaño del humedal a censar, de la vegetación existente y de la visibilidad desde los puntos de observación existentes.
- ❖ Se trata de censos mensuales, que se realizan todos los años.
- ❖ Realizar los censos a las mismas horas (en la mañana o en la tarde) año tras año ya que en muchos lugares y para algunas especies esto puede influir en la cantidad de aves censadas.
- ❖ En notas de campo se indican las cifras obtenidas para cada especie, el observador y una estimación del nivel del agua del humedal (0=seco; 1=muy bajo; 2=bajo; 3=medio; 4=alto; 5=muy alto).
- ❖ Los grupos de observadores se sugieren no deben ser mayores de 5 personas (se recomienda entre 3 y 5 personas) y cada grupo debe nombrar un coordinador responsable de la actividad (generalmente es quien más experiencia puede tener en la observación de aves). Es importante mantener en lo posible los mismos observadores año tras año.
- ❖ Se deben contar todas las aves acuáticas observadas o escuchadas, registrando nombre de la especie y el número de individuos observados y/o escuchados.

- ❖ Para evitar el recuento de especies procure contar las aves en vuelo en un solo sentido, es decir, contar solamente las que se acercan a ud. o solamente las que se alejan de ud.
- ❖ No tomar mucho tiempo para realizar el conteo, generalmente se hacen de 5 a 10 minutos.
- ❖ Registrar las características del lugar visitado, fecha, clima, hora inicial y hora final. Información importante y debe ser llenado por el coordinador de cada grupo de observadores.
- ❖ Algunas especies que no son propiamente acuáticas es frecuente encontrarlas allí. Se deben contar pero no deben ser sumadas para dar el total de especies e individuos observados.
- ❖ Si observa la ausencia de especies que anteriormente eran común en el lugar, estas deben ser incluidas en la planilla del censo, aclarando que no había ejemplares presentes.
- ❖ Si se observa alguna especie que no se encuentra en la planilla del conteo, puede ser agregada en la sección de Comentarios o en una hoja aparte. Estos datos NO deben ser sumados al momento de totalizar las especies y los individuos.
- ❖ Individuos juveniles deben ser incluidos en el conteo total de cada especie. Los pichones NO. Esta información puede ser consignada en la casilla de Comentarios de la planilla de conteos.
- ❖ Estos censos son muy útiles, pues, entre otras aplicaciones, sirven para tener una idea precisa del uso que las distintas especies de aves hacen de un determinado humedal o conjunto de humedales de características determinadas. Gracias a ellos se detectan y puede realizarse el seguimiento de especies amenazadas.

Anexo N° 6

Resumen de parámetros Físicoquímicos medidos en el Humedal Campiche.

P. MEDIDO	AGUA			SEDIMENTO			TOTORA			SUELO			AFLUENTE			NORTE		
	Estado	V. Medido	V. Permitido	Estado	V. Medido	V. Permitido	Estado	V. Medido	V. Permitido	Estado	V. Medido	V. Permitido	Estado	V. Medido	V. Permitido	Estado	V. Medido	V. Permitido
HC	C	< 1 mg/l	<1 mg/l															
Se	C	< 0.05 mg/l	<0.05 mg/l															
Mo	C	0.01 y 0.05 mg/l	<0.5 mg/l															
DBO ₅	C	5 y 8 mg/l	<20 mg/l															
CF		76.25 - 707.5 NMP/100ml	5000 NMP/100ml															
Clorofila "a"	C	0.0073 y 0.01 mg/l	0.015 mg/l															
P	NC	0.31 y 0.45 mg/l	< 0.03 mg/l															
N	C	< 0.63mg/l	< 0.75mg/l															
Oxígeno Disuelto	C	8 y 12mg/l	>5mg/l															
pH	C	7.78 y 8.43	6.5 - 8.5															
SST	C	10 y 33 mg/l	<80mg/l															
T°	C	22 y 23 - 12°C	30°C															
As	NC	0.27 y 0.22 mg/l	<0.1 mg/l	43 y 250 - 199 y 1323 mg/kg	0.05 y 53 ppm	0.009 y 1.5 ppm	13.4 a 52 mg/kg	NC	<10 mg/kg	NC	<10 mg/kg	NC	104-530 mg/kg	NC	<100 mg/kg	NC	0.41 mg/l	<0.1 mg/l
Cu *	C	0.05 y 0.16 - espectral 1.60 mg/l	<1 mg/l		201 y 4061 ppm	<100 ppm												

Cd	C	< 0.01 mg/l	< 0.01 mg/l	NC	0.5 y 9 - 22 y 212 mg/kg	< 1.0 mg/Kg	C	0.01 y 3ppm	38 a 70 ppm (a)	NC	43 y 188 mg/kg	<20 mg/kg	C	<0.0005 mg/l	<0.005 mg/l	
Hg	C	< 0.0005 mg/l	< 0.001 mg/l	NC	1 y 5 mg/kg	< 0.2 mg/Kg				NC	1.75 y 10 mg/kg	<0.5 mg/kg	C	<0.0005 mg/l	<0.005 mg/l	
Pb	C	< 0.02 mg/l	< 5 mg/l	NC	407 y 1,200 mg/kg	< 5 mg/Kg	NC	0.6 y 580 ppm	<50 ppm	NC	808 y 2630 mg/kg	600 mg/kg				
Zn	C	0.04 y 0.23 mg/l	< 5 mg/l													

(a) En áreas de suelo contaminado con cadmio se han registrado contenidos foliares de 38 a 70 ppm, lo que indica una baja asimilación de cadmio en la tatora de Humedal Campiche.

(C) Cumple con la normativa

(NC) No cumple con la normativa

(*)El valor de este dato, es el promedio de temperatura en entre ambos afluentes.