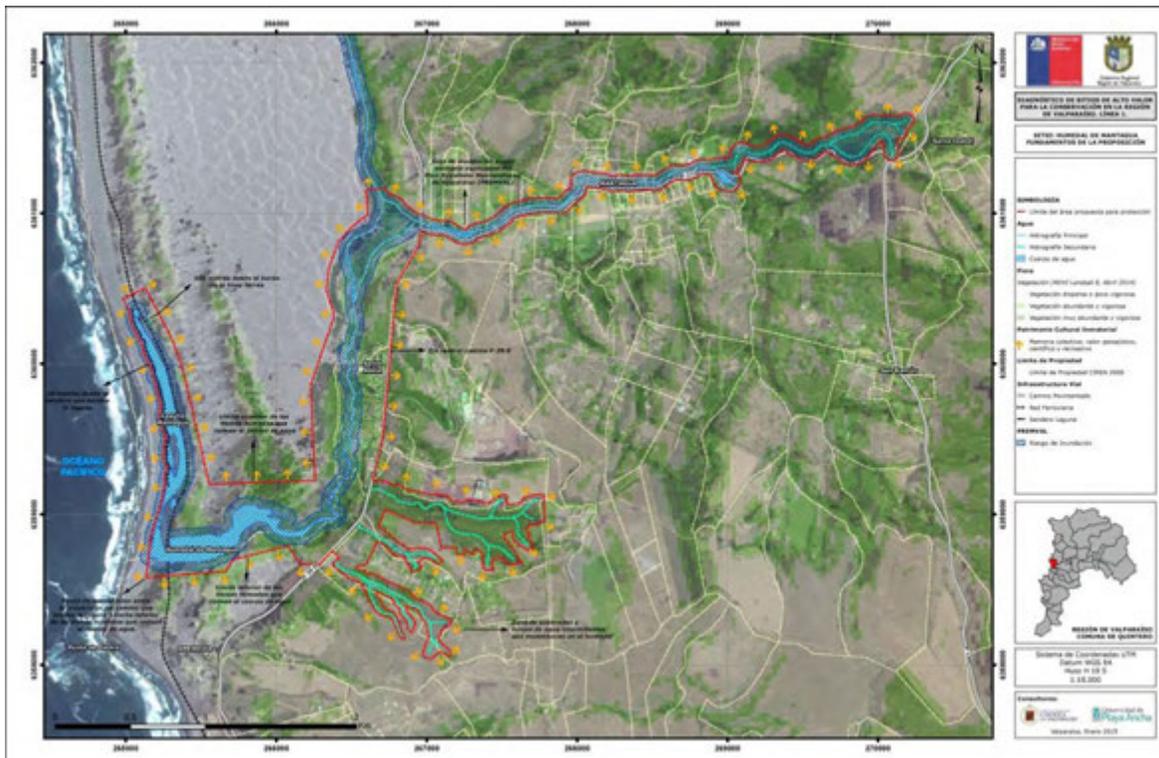


# INFORME FINAL. DIAGNÓSTICO DE SITIOS DE ALTO VALOR PARA LA CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO LINEA 1

(BIP N°30127132-0)



30/01/2015

## PORTAFOLIO DEL SITIO HUMEDAL DE MANTAGUA VOLUMEN 1: LINEAS BASE

## **Equipo de Dirección**

Mtr. Jorge Negrete (Director del Proyecto)

Dr. Rodrigo Figueroa

Mtr. Pablo De Kartzow

### **Investigadores por Línea Base**

#### **Agua**

Dr. Julio Salcedo

Mtr. Pablo Figueroa

#### **Suelos**

Mtr. Verónica Meza

Dra. Eva Soto

#### **Flora**

Dra. Lorena Flores

Lic. Marcela Araya

#### **Fauna**

Mtr. Pablo De Kartzow

#### **Geomorfología y Paleontología**

Lic. María Eliana Portal

#### **Paisaje**

Dr. Fernando Cosio

Dr. José Iván Sepúlveda

Lic. Stefania Cartoni

Lic. Aldo Pereira

#### **Arqueología**

Mtr. Jorge Inostroza

#### **Sociocultural**

Dr. Carlos Valdebenito

#### **Turismo**

Dr. Rodrigo Figueroa

#### **Normativa**

Mtr. Pedro Harris

Lic. Rodolfo Bonilla

#### **Gobernanza**

Dr. Andoni Arenas

Mtr. Jorge Negrete

Lic. Patricio Pérez

#### **SIG y Teledetección**

Mtr. Rudy Allesch

Mtr. Viviana Vargas

Lic. Cristian Larraguibel

## Contenido

I.	Presentación y Contexto del Proyecto .....	4
I.1.	Contextualización Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso. ....	4
I.2.	Objetivos.....	6
I.3.	Descripción Equipo Profesional .....	7
II.	Líneas Base Sitios de Alto Valor .....	14
II.1	Contextualización geográfica general .....	15
II.2.	Línea Base Geomorfología .....	26
II. 3.	Línea Base Agua .....	28
II. 4.	Línea Base Flora.....	39
II. 5.	Línea Base Fauna.....	61
II. 6.	Línea Base Paisajística .....	119
II. 7.	Línea Base Arqueología.....	180
II.8	Línea Base Turismo .....	196
II.9	Línea Base Socio cultural .....	205
II.10	Línea Base Normativa Urbana .....	219
III.	Glosario .....	222

## **I. Presentación y Contexto del Proyecto**

### **I.1. Contextualización Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso.**

Desde el año 2003 la Estrategia Nacional de la Biodiversidad establece prioridades de protección y promueve el uso sustentable de los ecosistemas en nuestro país. A escala regional, se implementan Estrategias Regionales de Biodiversidad, entre las que se cuenta la región de Valparaíso (CONAMA-PNUD, 2005). La estrategia para la región de Valparaíso fue un proceso participativo y diseñado de manera de incorporar tempranamente, a los actores relevantes e interesados (autoridades, servicios públicos, sector académico, sector privado, y organizaciones de la sociedad civil). Este proceso Regional apuntó a identificar sitios prioritarios para la conservación con oportunidad de emprender acciones de protección, privilegiándose aquellos que reúnen características ecosistémicas relevantes junto con consideraciones sociales y culturales. A la identificación de estos sitios prioritarios, se suman áreas de valor ecológico que están siendo hoy día manejadas por privados y ONGs, y que sin duda serán un aporte a la conservación de los ecosistemas relevantes del país. Por último, en la propuesta del Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL), instrumento de planificación territorial y urbanística, se identificaron sectores de alto valor para la conservación.

A partir de estas identificaciones, el Ministerio del Medio Ambiente licita durante el año 2013 el estudio "Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso, Código BIP N°30127132-0" (MMA, 2013a), el que es adjudicado al Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, que presenta una propuesta conformada por un equipo consultor de 24 profesionales y académicos, incluyendo profesionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha. El presente informe corresponde a la línea 01, denominada "Estudios de línea base para levantar expedientes de sitios de alto valor para la conservación de la V Región de Valparaíso; dunas de Ritoque; humedal de Mantagua; tranques Las Cenizas - La Invernada, humedal Los Maitenes y acantilados de Quirilluca".

El presente proyecto se basa en el desarrollo de dos fases fundamentales, la primera de ellas comprende la sistematización de información proveniente de fuentes primarias (información de terreno, ver Figura 1), secundarias (bibliográfica) y terciaria (conocimiento tradicional), lo que permitiría disponer de información actualizada referente a los elementos físicos y biológicos identificados y actualmente presentes en cada área. Esta etapa, finaliza con la obtención de planos digitalizados de estos elementos en un formato estándar y disponible en una base de datos para las etapas posteriores del proyecto.

La segunda fase, comprende un análisis exhaustivo de los elementos identificados, incorporando información social, cultural, administrativa y económica, de modo de que se puedan identificar aquellos objetos de conservación y unidades que requieran medidas de protección o manejo específico, lo que permitirá definir de mejor forma los ejes del plan de administración y manejo. En esta etapa se espera disponer de la incorporación de la visión de los actores relevantes del sistema y la generación de unidades de gestión. También se efectuará una valorización ambiental de cada área a través de talleres y juicios de expertos. En este tercer informe de avance se presenta este análisis exhaustivo de los elementos, los objetos de conservación y unidades que requieren medidas de protección o manejo, asimismo se da cuenta de la visión de los actores relevantes sobre la valorización ambiental. Las metodologías se encuentran basadas en las sugerencias establecidas en los términos de referencia de la licitación y en particular la propuesta

metodológica de *The Nature Conservancy* para identificar objetos de conservación y proponer la planificación y conservación de áreas, así como la experiencia de los académicos que conforman el equipo de trabajo.



**Figura 1. Equipo consultor organizando actividades en terreno en Sitio acantilados de Quirilluca, en grupos de trabajo: calidad de agua y suelo, flora y paisaje, arqueología, geomorfología, gobernanza, entre otros (izquierda). Actividad de terreno en estero Mantagua (centro). Actividad de terreno en sector costero de Ritoque (derecha) (Fuente: Elaboración propia).**

## **I.2. Objetivos**

### **I.2.1. Objetivo General**

Realizar una Línea Base de los sectores: dunas de Ritoque; humedal de Mantagua; tranques las Cenizas-La Invernada, humedal Los Maitenes, y acantilados de Quirilluca; desde el punto de vista ecológico, físico (geomorfológico en el caso de las dunas), paisajístico y socio-cultural.

### **I.2.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar y describir los componentes abióticos.
- Realizar un levantamiento cartográfico de las áreas de interés que incluya la toma de coordenadas geográficas del polígono propuesto como área protegida. Este levantamiento será realizado en dos etapas: una preliminar cuyo objetivo es proveer de una cartografía útil para realizar un análisis de coberturas que permita planificar las campañas de toma de datos y un producto final corregido con la información capturada en el SIG.
- Realizar una descripción y caracterización física (geomorfología en el caso de las Dunas de Ritoque) y tipo de ambientes, considerando el mapeo de los tipos de suelo, sustratos, aguas y otros presentes en las áreas de estudio (e.g. sitios arqueológicos). Se contempla un análisis de los cuerpos de agua, parámetros climáticos, forzantes físicos, entre otros.
- Realizar un mapeo físico-morfológico y con los sitios de importancia de las áreas de estudio con herramientas SIG.
- Describir y mapear de las características bióticas del área de estudio.
- Mapear los hábitats y comunidades de flora y fauna presentes en las áreas de estudio.
- Catastrar la biodiversidad presente en las áreas de estudio Se espera identificar la biodiversidad amenazada.
- Estimar cuantitativamente las especies relevantes de las áreas de estudio (e.g., especies que tienen una importancia ecológica como mamíferos, reptiles y aves), así como especies de floraestructuradoras de comunidades.
- Proponer un diseño de Plan de Manejo.
- Conformar una mesa de trabajo pública y privada con los actores relevantes y grupos de interés para tratar aspectos de manejo de las áreas propuestas. Se contempla la identificación de vacíos de información y la propuesta de un diseño muestral; además de la realización de encuestas de percepción y entrevistas actores claves que den cuenta de la realidad de cada sitio; la definición de amenazas y costos para la administración y manejo; la elaboración de los ejes estratégicos para plan de manejo y la identificación de indicadores.

- Proponer un modelo de participación, financiamiento y gobernanza para cada sector propuesto.

### I.3. Descripción Equipo Profesional

El equipo de profesionales responsables del desarrollo de esta consultoría comprende especialistas regionales del más alto nivel (Tabla 1), integrando equipos con una amplia experiencia en estudios de línea base ambiental y territorial. A continuación se presentan organizados según su trayectoria y apoyo considerando nombre, formación, institución a la que pertenece, y experticia.

**Tabla 1. Descripción del equipo profesional participante del proyecto (Fuente: Elaboración propia)**

	Nombre	Formación	Institución	Experticia
1.	Jorge Negrete del Proyecto)	Doctor en Geografía, Master en Estudios Regionales.	PUCV	<p>Coordinación de equipos de trabajo en el levantamiento de información de terreno, caracterización biofísica, sistematización y análisis de información.</p> <p>Planificación del manejo de áreas de conservación.</p> <p>Desarrollo local y regional sostenible.</p> <p>Proyectos Urbanos Regionales con Seguridad Humana, Eficiencia Energética y Equilibrio Climático.</p> <p>Espacios Naturales, Áreas Silvestres Protegidas (Reservas Mundiales de la Biosfera y otros), y Ordenamiento del Territorio.</p>
2.	Rodrigo Figueroa (Coordinador PUCV)	Doctor en Planificación Territorial y Desarrollo Regional	PUCV	<p>Levantamiento de información topográfica y caracterización biofísica por medio de muestreos e inventarios.</p> <p>Identificación y análisis de fuentes de presión a la biodiversidad y los recursos naturales.</p> <p>Sistematización y análisis de la información en plataformas informáticas.</p> <p>Planificación y gestión de espacios turísticos.</p> <p>Gestión integrada de zonas costeras.</p>
3.	Pablo De Kartzow (Coordinador UPLA)	Biólogo Marino, Magister en Biodiversidad	UPLA	<p>Levantamiento de información biológica y ecológica por medio de muestreos e inventarios.</p> <p>Experiencia en interpretación de datos, exploración de resultados y administración de bases de datos extensas. Análisis estadístico y toma de decisiones.</p>

	Nombre	Formación	Institución	Experticia
				<p>Experiencia en coordinación entre servicios públicos y privados. Gestión de grupos de personas, oficiar reuniones y generación de informes.</p> <p>Experiencia en reconocimiento de fauna marina y terrestre; y flora marina litoral.</p> <p>Conservación de la Biodiversidad.</p> <p>Restauración ecológica.</p> <p>Biología de la conservación y especies exóticas introducidas.</p> <p>Cambio climático.</p> <p>Asesoría en diseño, planificación y ejecución de experimentos.</p>
4.	Manuel Contreras López	Magister en Estadística	UPLA	<p>Levantamiento de información topográfica en el desarrollo de cartografías, implementación y uso de plataformas informáticas (SIG), como herramienta para la sistematización y análisis de información en bases de datos georreferenciadas.</p> <p>Diseño de planes de gestión y manejo de áreas de conservación, asociados a diferentes modelos de administración y gobernanza.</p> <p>Riesgos naturales en la zona costera (tsunamis, variabilidad Climática, cambio climático contemporáneo).</p> <p>Adaptación y restauración ecológica de ambientes vulnerables (humedales costeros, estuarios), desde un punto de vista de la ingeniería.</p>
5.	Lorena Flores	Doctora. Bióloga, Fitosocióloga	PUCV	<p>Valoración flora amenazada.</p> <p>Estudios de diversidad florística.</p> <p>Clasificación de la vegetación aplicando metodología fitosociológica.</p> <p>Dinámica del paisaje vegetal y su grado de antropización.</p> <p>Valoración ecológica del patrimonio vegetal.</p>
6.	Julio Salcedo	Doctor Ciencias Atmosféricas Instituto de Astronomía, Geofísica e Ciencias	UPLA	<p>Levantamiento de información y caracterización biofísica por medio de muestreos.</p> <p>Calidad de Agua.</p> <p>Química Ambiental.</p>

	Nombre	Formación	Institución	Experticia
		Atmosféricas Universidade de São Paulo		Química del Agua.  Eco toxicología.  Macromoléculas.
7.	María Eliana Portal	Geógrafo	PUCV	Estudios de Riesgos Naturales para Instrumentos de Planificación Territorial.  Levantamientos de Línea Base Geofísica para Estudios de Impacto Ambiental.  Soporte SIG y Teledetección para proyectos de Evaluación de Recursos Naturales.  Planificación del manejo de áreas de conservación e implementación de metodologías de participación de actores involucrados.
8.	Fernando Cosio	Doctor Ingeniero Agrónomo.	PUCV	Sistematización y análisis de la información en plataformas informáticas.  Paisaje y Evaluación ecológica  Ordenamiento del Territorio y Manejo de Recursos Naturales  Ganadería ecológica y Sustentabilidad de ambientes silvoagropecuarios.  Manejo y evaluación de Pastizales naturales e introducidos.
9.	José Iván Sepúlveda	Biólogo. Ecólogo de paisajes.	PUCV	Identificación y análisis de fuentes de presión a la biodiversidad y los recursos naturales.  Planificación del manejo de áreas de conservación e implementación de metodologías de participación de actores involucrados.  Ecología de Comunidades.  Ecología del Paisaje.  Análisis estadístico multivariado.
10.	Jorge Inostroza	Arqueólogo, Máster en Gestión de Patrimonio.	PUCV	Diseño de planes de gestión y manejo de áreas, asociados a diferentes modelos de administración y gobernanza.  Gestión del patrimonio.  Arqueología Zona Central y Sur de Chile.  Gestión de Patrimonio Histórico/Arqueológico.

	Nombre	Formación	Institución	Experticia
				Diseño de planes de gestión de patrimonio arqueológico en Áreas Silvestres.
11.	Andoni Arenas	Doctor en Educación	PUCV	Educación y Geografía. Métodos participativos y análisis cualitativo aplicado a las Ciencias Sociales. Geografía Humana. Formación y Capacitación. Miembro y Coordinador de equipos relativos a la aplicación y desarrollo de políticas públicas.
12.	Marcela Araya	Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Naturales	UPLA	Valoración flora amenazada. Estudios de diversidad florística. Clasificación de la vegetación aplicando metodología fitosociológica. Dinámica del paisaje vegetal y su grado de antropización. Valoración ecológica del patrimonio vegetal.
13.	Pablo Figueroa		UPLA	Levantamiento de información y caracterización biofísica por medio de muestreos. Calidad de Agua. Química Ambiental. Química del Agua. Eco toxicología. Macromoléculas.
14.	Stefania Cartoni	Ingeniero Agrónomo	PUCV	Levantamiento de información biofísica por medio de muestreos y/o inventarios. Caracterización y ordenamiento territorial.
15.	Aldo Pereira	Ingeniero Agrónomo	PUCV	Levantamiento de información biofísica por medio de muestreos y/o inventarios. Caracterización y ordenamiento territorial.
16.	Rodolfo Bonilla	Magister en Urbanismo. Geógrafo	PUCV	Planificación territorial y gobernanza. Planificación Urbana y Rural Estudios Urbanos y Territoriales.

	Nombre	Formación	Institución	Experticia
				<p>Análisis Espacial a través de Herramientas SIG.</p> <p>Estudios histórico-urbanísticos.</p> <p>Estudios de Planificación Física.</p> <p>Estudios Patrimoniales.</p>
17.	Verónica Meza	<p>Ingeniero Agrónomo</p> <p>Magister en Gestión Ambiental</p> <p>Magister en Planificación y Gestión Educacional</p>	UPLA	<p>Diseño de planes de gestión y manejo de áreas de conservación, asociados a diferentes modelos de administración y gobernanza. Manejo y coordinación de mesas de trabajo público privadas, con actores regionales y locales, para el desarrollo de iniciativas de conservación.</p> <p>Temáticas ambientales centradas en recursos naturales.</p> <p>Líneas de base en humedales.</p> <p>Calidad de agua.</p> <p>Técnicas de purificación.</p> <p>Calidad de suelo.</p> <p>Técnicas de remediación.</p>
18.	Eva Soto	<p>Magister en Ciencias de la Ingeniería</p> <p>Ingeniero Civil Bioquímico</p>	UPLA	<p>Sistematización y análisis de la información en plataformas informáticas.</p> <p>Planificación del manejo de áreas de conservación e implementación de metodologías de participación de actores involucrados</p> <p>Diseño en Ingeniería</p> <p>Legislación y Gestión Ambiental</p> <p>Simulación de Sistemas Ambientales</p> <p>Líneas de Base.</p> <p>Energías Renovables No Convencionales.</p>
19.	Aldo Pereira	Ingeniero Agrónomo	PUCV	<p>Levantamiento de información y caracterización territorial.</p> <p>Diagnóstico de ecosistemas mediante metodología clínica.</p> <p>Manejo y análisis de sistemas de información geográfica digital.</p> <p>Manejo de ecosistemas naturales y conservación de recursos naturales.</p>

	Nombre	Formación	Institución	Experticia
				Legislación ambiental y sistema de evaluación de impacto ambiental.
20.	Carlos Valdebenito	Doctor en Geografía Trabajador Social	PUCV	Producción de Estadísticas Oficiales en ámbitos económicos, sociales, demográficos e indicadores de coyuntura económica.  Diseño y procesamiento de encuestas.
21.	Cristian Larraguibel	Magíster © en Ciencias Agronómicas y Ambientales  Geógrafo	PUCV	Levantamiento de información topográfica; caracterización biofísica (biológica y ecológica) por medio de imágenes satelitales.  Sistemas de Información Geográfica y Teledetección  Reconocimiento de formaciones geomorfológicas utilizando imágenes satelitales  Estudios de la geodiversidad, geopatrimonio y georecursos.
22.	Rudy Allesch	Master en Gestión de Sistemas de Información Geográfica. Ingeniero De Ejecución En Informática	PUCV	Sistemas de Información Geográfica.  Elaboración De Bases De Datos Espaciales.  Plataformas SIG-Web.
23.	Viviana Vargas	Geógrafo, Master Geografía y Ordenamiento Territorial  Especialidad en Teledetección, Análisis Espacial y Medio Ambiente	PUCV	Levantamiento de información topográfica y caracterización biofísica por medio de muestreos.  Identificación y análisis de fuentes de presión a la biodiversidad y los recursos naturales.  Teledetección.  Análisis espacial – SIG.  Climatología aplicada.

	<b>Nombre</b>	<b>Formación</b>	<b>Institución</b>	<b>Experticia</b>
24.	Pedro Harris	Magister en Derecho Ambiental. Abogado	PUCV	Derecho Ambiental
25.	Patricio Pérez	Geógrafo	PUCV	Educación y Geografía. Métodos participativos y análisis cualitativo aplicado a las Ciencias Sociales.

## II. Líneas Base Sitios de Alto Valor

Para alcanzar el objetivo principal del proyecto, en esta etapa, de realizar una Línea Base de los sectores: Dunas de Ritoque; Humedal de Mantagua; Humedal Los Maitenes y Acantilados de Quirilluca, desde el punto de vista ecológico, físico (geomorfológico en el caso de las dunas), paisajístico y socio-cultural, se ha realizado las siguientes actividades relacionadas a los objetivos específicos:

### A. Caracterizar y describir los componentes abióticos

- Se realizó un levantamiento cartográfico de las áreas de interés que incluyó la toma de coordenadas geográficas del polígono propuestos como área a proteger. Este levantamiento fue realizado en dos etapas: una preliminar cuyo objetivo fue proveer de una cartografía útil para realizar un análisis de coberturas que permitió planificar las campañas de toma de datos; y un producto final corregido con la información capturada en el SIG.
- Se realizó una descripción y caracterización física (geomorfología en el caso de las Dunas de Ritoque) y tipo de ambientes, considerando el mapeo de los tipos de suelo, sustratos, aguas y otros presentes en las áreas de estudio (e.g. sitios arqueológicos). Se contempló un análisis de los cuerpos de agua, parámetros climáticos, forzantes físicos, entre otros.
- Se realizó un mapeo físico-morfológico y con los sitios de importancia de las áreas de estudio con herramientas SIG.

De esta forma se establecieron las líneas de base de Agua y Suelo

### B. Describir y mapear las características bióticas del área de estudio

- Se mapearon los hábitat y comunidades de flora y fauna presentes en las áreas de estudio.
- Se catastró la biodiversidad presente en las áreas de estudio, identificando la biodiversidad amenazada.
- Se estimó cuantitativamente las especies relevantes de las áreas de estudio (e.g., especies que tienen una importancia ecológica como mamíferos, reptiles y aves), así como especies de flora estructuradoras de comunidades.

De esta forma se establecieron las líneas de base de Flora y Fauna.

Complementariamente se establecieron para cada sitio, las líneas de base Arqueológica y Paleontológica; de Turismo; Socio Cultural, Normativa y Gobernanza.

Las líneas de base de cada uno de los sitios se acompañaron gráficamente de cartografía temática que complementó las fotografías y figuras adjuntas al texto.

## II.1 Contextualización geográfica general

### Contexto geomorfológico

De acuerdo con el IGM, geomorfológicamente el país se divide en cinco agrandes agrupaciones de regiones físicas, incluyendo en cada una de ellas subregiones, que desde el punto de vista zonal (climático) o azonal (litológico), representan rasgos más específicos del modelado de detalle. El área de estudio se integra a la Tercera Agrupación Regional, denominada Región central de las cuencas y del llano fluvio-glacio-volcánico, que identifica como elementos morfológicos subregionales a: faja costera; Cordillera de la costa; llanos de sedimentación fluvial; cuencas graníticas y/o de relleno aluvial reciente; depresión intermedia con cuencas de origen tectónico y relleno aluvial y/o lacustre; precordillera (Börgel (1983).

Para el caso de estudio, las unidades morfológicas de interés son (Figura 2)

- La faja costera, caracterizada en el oeste por la presencia de las planicies litorales, de abrasión y de sedimentación marina o fluvio-marina. Al norte del río Aconcagua, éstas se presentan en forma discontinua debido al ocasional contacto de espolones de la Cordillera de la Costa con el borde costero; entre el río Aconcagua y el estero Casablanca se habría producido una mayor actividad tectónica tardía (neotectónica litoral), formándose altas terrazas, de hasta 500 m.s.n.m. Al oriente de estas planicies, se sitúan los cursos medios de los ríos, los cuales organizan diversos tipos de llanos de sedimentación fluvial.
- La Cordillera de la Costa, fuertemente meteorizada, se levanta con gran energía y aspecto de muro, deprimiéndose hacia el sur. Al interior, destaca la presencia de cuencas graníticas y otras de relleno aluvial reciente; algunas de estas cuencas son marginales al llano central y otras visan al oeste, en la fachada del Pacífico.



Figura 2. Unidades geomorfológicas principales del área de estudio (Fuente: Elaboración propia sobre visualizador Google Earth, 2014)

En este contexto, el paisaje litoral comprende un ambiente de áreas de transición entre sistemas terrestres y marinos, con ecosistemas muy dinámicos en constante evolución y cambio, ecotonos o fronteras ecológicas, que se caracterizan por intensos procesos de intercambio de materia y energía. Entre los aspectos que inciden en este dinamismo destacan procesos geomorfológicos dominantes, que permiten diferenciar dos tipos de costa: de erosión, representada por la presencia

de acantilados, y de sedimentación, con formación de playas, dunas y humedales costeros. La presencia de acantilados destaca por constituirse en un importante ecosistema costero y por presentar, de acuerdo con su litología (areniscas o basamento cristalino) depósitos fosilíferos marinos, propios del primer caso); así se reconocen acantilados sedimentarios al norte del Aconcagua y cristalinos al sur de Valparaíso.

Los campos dunarios y las playas arenosas próximas a la desembocadura de los ríos o esteros costeros locales, constituyen el rasgo característico del sistema litoral, entre los cuales se identifican los de Longotoma al norte del río La Ligua, de Ritoque al norte del río Aconcagua, de Reñaca-Concón al norte de los estero Margamarga y Reñaca, y de Santo Domingo al norte del río Maipo.

Asociado a los principales campos dunarios, se reconoce la formación de cuerpos de agua costeros, cuya formación se ha visto favorecida por la presencia de cordones arenosos que inhiben el paso de pequeños cursos de agua provenientes de la ladera occidental de la Cordillera de la Costa, en cuyo interior se alberga una importante diversidad de avifauna; es el caso de los humedales de Mantagua y de Los Maitenes-Campiche.

Hacia el interior, la presencia de pequeñas cuencas costeras emplazadas sobre las planicies litorales, configuran un paisaje de relieves acolinados diseñando una red hidrográfica que tiene sus nacientes en los faldeos occidentales de la Cordillera de la Costa; sobre esta unidad se localiza la cuenca de Las Cenizas-La Invernada, como parte de la cuenca de Peñuelas.

## **Hidrografía**

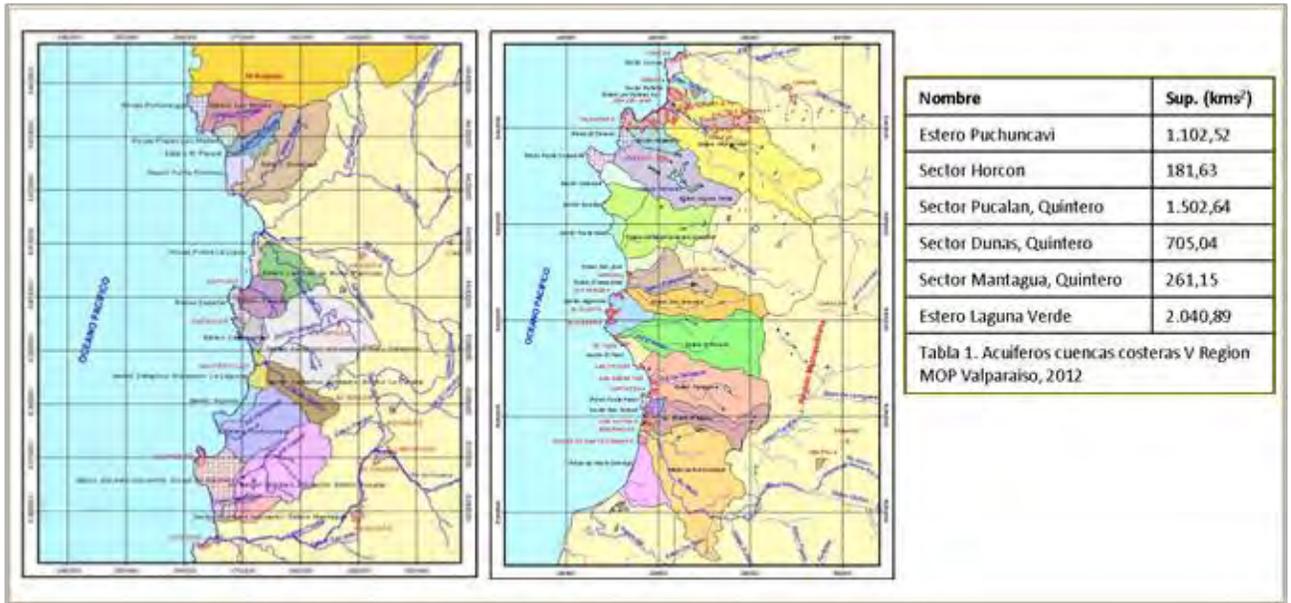
La Dirección General de Aguas, DGA, identifica en el país siete zonas hídricas en función de su localización zonal, incorporando sobre ésta la clasificación si es de origen costera, preandina, andina, trasandina, aporte al extranjero o cerrada.

El área en estudio se emplaza en la Zona de Ríos en Torrente de Régimen Mixto del Semiárido de Chile, desde el río Salado al Aconcagua. Las cuencas presentan distinta naturaleza: Andinas (Salado, Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí, Choapa, Petorca, La Ligua, Aconcagua); Preandinas

(Quebradas Algarrobal, Chañaral, Las Breas, Lagunillas, estero Pupio, río Quilimarí); Cuencas Costeras de la Cordillera de la Costa. A esta última se integra todo el territorio estudiado.

Las cuencas costeras corresponden a unidades hidrográficas que nacen en la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa, hacia el oeste de cuencas andinas, como lo son las de los ríos Petorca y La Ligua por el norte y Aconcagua por el sur, para el caso de la V región (Figura 3).

Los sectores Rocas Punta La Ligua, estero Las Salinas Norte, estero Papudo, Rocas Zapallar, estero Cachagua, estero Catapilco, La Laguna, estero La Canela, Horcón-Quirilluca, estero Puchuncaví, Dunas de Quintero, estero Pucalán, estero Mantagua, delimitan por el oeste con el océano Pacífico, por el norte y este, con la cuenca hidrográfica del río La Ligua y por el sur y este con la del río Aconcagua; al sur del Aconcagua otra serie de cuencas menores drenan al mar independientemente, como es el caso del sistema La Invernada y Las Cenizas, que desaguan en un mismo sistema de quebradas, el que finalmente forma el Estero El Sauce.



**Figura 3. Cuencas costeras-V región (Fuente: DGA, MOP, 2011).**

Las cuencas costeras, se caracterizan por presentar rellenos sedimentarios poco desarrollados y una gran presencia de unidades rocosas. El borde costero regional se conforma a partir de una serie de cuencas que fundamentalmente tienen su nacimiento en la vertiente occidental de Cordillera de la Costa o en estribaciones transversales a ella. Estas cuencas costeras se caracterizan por presentar una gran fragilidad ante la ausencia de pluviometrías importantes. Desde el punto de vista de la geomorfología del relleno sedimentario, los acuíferos de estos sectores están asociados a depósitos fluviales actuales y antiguos aterrizados. Todos estos cursos y sus quebradas aledañas conformar corredores biológicos de gran importancia, conformando en la mayor parte de ellos humedales de gran importancia ecológica.

- Sector Catapilco: El espesor de los rellenos supera los 50 metros en el sector de Catapilco, hacia la desembocadura la potencia total del acuífero es superior a los 30 metros. No se tiene información sobre transmisibilidades en este sector, sólo existe información sobre caudales específicos, los que en general son bastante bajos.
- Estero Puchuncaví: El espesor total de los rellenos es variable desde unos 50 metros en la parte alta y en la localidad de Campiche, para aumentar gradualmente hasta unos 80 metros en el sector de desembocadura. La transmisibilidad se ha estimado en 20 m<sup>2</sup>/día.
- Sector Quintero: El espesor total del relleno es de unos 60 metros. La transmisibilidad de los rellenos es bastante baja, de 40 m<sup>2</sup>/día en el sector de Pucalán. Además puede considerarse una formación de permeabilidad relativa.

Dada la baja permeabilidad que presentan estos depósitos, estarían conformando una zona acuífera muy pobre, con transmisibilidades del orden de 5 m<sup>2</sup>/día.

Hidrogeológicamente, se reconoce como roca fundamental, al complejo granítico denominado Batolito Costero como la más importante unidad basal. Sobre él (al sur del río La Ligua) se emplazan algunas volcanitas y sedimentitas metamórficas paleozoicas y jurásicas (Figura 3).



**Figura 4. Geología del área de estudio (Fuente: Elaboración propia)**

Las dunas de Ritoque, Papudo y Loncura corresponden a campos activos, cuyos depósitos se producen por la acción del viento, que moviliza las arenas de las playas y las deposita con granulométrica homogeneidad; presentan buena permeabilidad, atractivas como unidad hidrogeológica cuando aumentan las condiciones de saturación. Es así como la zona hidrogeológica de las dunas de Ritoque constituyen una fuente de abastecimiento de agua para localidad de Quintero.

Las dunas estabilizadas se presentan como depósitos de arenas consolidadas, generalmente con una cubierta vegetal de gramíneas o de matorral bajo costero. Las dunas antiguas de Cachagua-La Laguna y Maitencillo-Quintero, en la actualidad no reciben ningún aporte de arenas, presentando una morfología de colina suave y con escaso escurrimiento superficial, debido a su alta permeabilidad, reconociéndose espesores de hasta 70 m para Cachagua-La Laguna.

En los sectores de Catapilco subsector estero La Canela y estero Puchuncaví se reconoce material piroclástico, de granulometría fina a gruesa sin alteración, mientras que en el sector del estero Pucalán, su cuenca presenta lavas y tobas de queratófiro con intercalaciones sedimentarias y fosilíferas de arenisca, lutitas y algunas calizas lentiformes (DGA, 2002).

Otras de las zonas de alta vulnerabilidad corresponden a las zonas de restricción de acuíferos las que se definen en el artículo 65 del código de Aguas como: “áreas de restricción serán aquellos sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en los que exista riesgo de grave disminución de un determinado acuífero, con el consiguiente perjuicio de derechos a terceros establecidos” Es el caso del sector Horcón – Quintero – Puchuncavi. (DGA, 2011).

## Contexto climático

En términos generales, el tipo climático donde se localizan los sitios se clasifica como Templado Cálido con Lluvias Invernales, con estación seca prolongada y gran nubosidad baja matinal en la costa (Dirección Meteorológica de Chile, 2001).

El régimen térmico de la región se caracteriza en su parte central por el valle transversal del río Aconcagua, cuya influencia se estima con un gradiente térmico de 2°C entre Los Andes y Concón, mientras que en el área cordillerana, la temperatura presenta una disminución de hasta 4°C en sus valores medios anuales, en relación con las áreas localizadas más hacia el oeste de la región (Dirección Meteorológica de Chile, 2001).

Las precipitaciones anuales en la región aumentan a medida que se incrementa la latitud, alcanzando en las zonas costeras valores que sobrepasan los 400 mm. En la zona intermedia, la precipitación es más baja, solo superando los 300 mm, y en el área cordillerana, la cantidad de agua caída aumenta, superando los 600 mm anuales (Dirección Meteorológica de Chile, 2001).

A mediana escala, los sitios de interés se localizan en la zona costera y/o próxima a esta, en las comunas de Quintero y Puchuncaví. A nivel de la costa, las temperaturas son moderadas por efecto oceánico, y la oscilación térmica diaria es poco acentuada durante el año. Hacia el interior, por ejemplo en las zonas de Placilla y Peñuelas, se localizan las terrazas marinas con mayores niveles, que actúan como barreras a las influencias oceánicas y son capaces de generar situaciones de continentalidad relativa (PLADECO Valparaíso, 2012).

Según la clasificación climática de Wladimir Köppen, a los sitios de interés le corresponden el tipo templado costero con abundantes nublados matinales (Csbn).

Para conocer los valores medios de las temperaturas y precipitaciones, se recurre a la información de dos estaciones meteorológicas localizadas en la costa de las comunas de Quintero (32°47' S y 71°31' W - 8 m.s.n.m) y Valparaíso (Faro Punta Ángeles 33°01' S y 71°38' W - 41 m.s.n.m).

Con las series de promedios para las estaciones de Quintero y Punta Ángeles, es posible analizar las variables temperaturas y precipitación entre los años 1961 y 1990. Con estas series, se estima que para la estación de Quintero, la temperatura media en 12,8°C, la media máxima en 17,2, la media de las mínimas en 8,6 y las precipitaciones medias en 341 mm. (Figura 5).

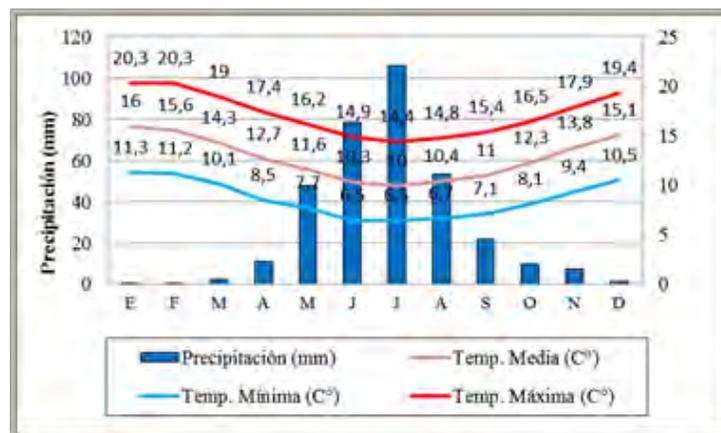


Figura 5. Climograma estación Quintero. Temperaturas medias mensuales y normales de precipitación entre 1961-1990 (Fuente: Dirección Meteorológica de Chile, 2014).

En Punta Ángeles en Valparaíso, la temperatura media se estima en 14°C, la media máxima en 17,5, la media de las mínimas en 11,2 y las precipitaciones medias en 372,5 mm. (Figura 6).

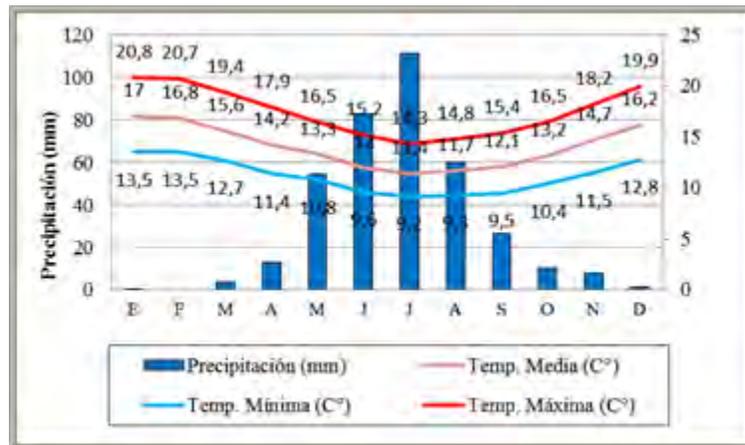


Figura 6. Climograma estación Punta Ángeles. Temperaturas medias mensuales y normales de precipitación entre 1961-1990 (Fuente: Dirección Meteorológica de Chile, 2014).

Comparando ambas estaciones, Valparaíso presenta una temperatura media mayor en 1,2°C y una temperatura media mínima 2,6°C más alta. La temperatura media máxima es la que menor diferencia presenta, siendo Valparaíso 0,3°C más caluroso que Quintero.

### Contexto vegetacional

En la zona central de Chile la vegetación mediterránea recibe el nombre genérico de matorral y tiende a mostrar una mayor estratificación (árboles, arbustos, hierbas) y a ser más abierto que el chaparral. En esta región son escasas las masas de vegetación natural bien conservadas, pues, como la mayoría de las zonas mediterráneas, está muy poblada y transformada por el hombre. De la antigua vegetación boscosa solo quedan escasas manchas, sobre todo en las quebradas húmedas. Son bosques esclerófilos siempreverdes (10-15 m de altura), dominados por árboles como *Cryptocarya alba* (peumo), *Beilschmiedia miersii* (belloto), *Peumus boldus* (boldo), *Jubaea chilensis* (palma chilena). Más frecuentes son las formaciones de matorrales altos, similares a la maqui y al chaparral, en los que van predominando otros arbolillos y arbustos como *Lithraea caustica* (litre) y *Quillaja saponaria* (quillay, palo jabón), cactus de gran altura como *Trichocereus chilensis* ssp. *litoralis* (quisco) y bromeliáceas arbustivas del género *Puya* (chaguales). Suelen ser matorrales bastante espinosos y con una gran proporción de cactáceas y de caducifolios de verano. En las zonas más degradadas se han transformado en espinales con *Acacia caven* (espino), *Retanilla trinervia* (tevo), *Prosopis chilensis* (algarrobo). La vida vegetal de Chile se encuentra fuertemente condicionada por las características climáticas en mayor medida, así como por otros factores como la edafología, o la exposición a la influencia del sol, entre otros. El Bosque y Matorral Mediterráneo es un bioma que se extiende por las zonas templadas de la Tierra que presentan un clima de tipo mediterráneo, donde las precipitaciones no son muy abundantes y existe una estación seca muy marcada. La vegetación está formada por matorrales o montes, más o menos densos y altos, en los que los árboles y arbustos predominantes son de tipo perennifolio esclerofilo (con hojas siempreverdes, pequeñas y duras). Mientras en ciertas áreas la vegetación natural está formada por bosques, generalmente de baja altura, en otras zonas son los matorrales, ya sean naturales o favorecidos por la antigua intervención humana, los que caracterizan la vegetación. De esta manera se puede apreciar una amplia variedad de ecosistemas presentes en

el territorio nacional que permiten explicar la distribución de la flora conformando diferentes comunidades que caracterizan varios tipos de ecosistemas.

Ecosistemas de tipo xeromórficos: Relacionados con ambientes donde existe escasez o déficit de precipitaciones, o escasa presencia de humedad. Se extienden desde el límite norte de Chile, hasta aproximadamente los 30° ó 31° de latitud sur. Especies representativas de esta división son las cactáceas como el *Trichocereus atacamensis*, o la especie arbórea más característica, como lo es el tamarugo (*Prosopis tamarugo*).

Ecosistemas de carácter templado mesomórfico: Se desarrollan entre los 31° y los 37° de latitud sur. Entendida como una zona de transición o ecotono entre los caracteres xeromórficos del norte e hidromórficos del sur, la región de Chile central presenta una amplia presencia de arbustos espinosos, y hojas especialmente acondicionadas para evitar la pérdida de humedad a través de transpiración. Dentro de esta macrorregión biogeográfica, la distribución de las precipitaciones va en aumento de norte a sur, por lo que se presentan fenómenos y formaciones vegetales distintas. Dentro del paisaje típico de este ecosistema, se desarrolla el denominado bosque esclerófilo, vegetación de tipo mediterráneo que ha sido intensamente deteriorada principalmente por la intervención humana. Especies representativas de esta clasificación son: *Acacia caven* (espino) en sectores de estepa; *Quillaja saponaria* (quillay), *Lithraea caustica* (litre), *Peumus boldus* (boldo) y *Cryptocarya alba* (peumo) entre los representantes del bosque esclerófilo.

Las características topográficas y climáticas han permitido el desarrollo de un gran número de especies florísticas nativas que usualmente se encuentran en distintos lugares de Chile y que por lo general no estarían reunidas en una misma área de la zona central, sino dispersas, bastante más al sur o más al norte del país. Desde luego, también existen aquí variadas especies endémicas de la zona.

El Bosque y Matorral Mediterráneo es un bioma que se extiende por las zonas templadas de la Tierra que presentan un clima de tipo mediterráneo, donde las precipitaciones no son muy abundantes y existe una estación seca muy marcada. La vegetación está formada por matorrales o montes, más o menos densos y altos, en los que los árboles y arbustos predominantes son de tipo perennifolio esclerófilo (con hojas siempreverdes, pequeñas y duras). Mientras en ciertas áreas la vegetación natural está formada por bosques, generalmente de baja altura, en otras zonas son los matorrales, ya sean naturales o favorecidos por la antigua intervención humana, los que caracterizan la vegetación.

### **Contexto faunístico**

Chile presenta una gran variedad de ecosistemas, que abarcan desiertos desde áridos hasta bosques templados lluviosos, sin contar con el cambio climático global y su cada vez más evidente variabilidad ambiental además de eventos climatológicos extremos, frente al cual hemos sido testigos de la modificación de hábitats de especies nativas y endémicas en la zona central del país. En general, Chile exhibe una baja riqueza de especies, esta característica lleva a nuestra diversidad biológica a ser sumamente vulnerable a cambios ambientales (Simonetti, 1999). Esta baja diversidad de especies se debe, en parte, al aislamiento geográfico que poseemos, con barreras como el desierto por el Norte y la Cordillera de los Andes por el Este. Lo que nos transforma en una verdadera isla biogeográfica (Primack, 1998), donde las posibilidades de colonización de un mayor número de especies, son bajas.

Este mismo aislamiento, ha favorecido la presencia exclusiva de diversas especies en nuestro territorio, concediéndole a nuestros ecosistemas una extrema singularidad. Por esta razón, entre el

22 y el 25% de las especies descritas para Chile son endémicas, es decir, que viven sólo dentro de nuestro territorio. Este endemismo es especialmente alto en la zona de clima mediterráneo de Chile central, la cual es considerada un punto crítico por su alto endemismo y alto grado de amenaza (Arroyo *et al.*, 1999).

La fauna actual de vertebrados terrestres en Chile está compuesta por 59 especies de anfibios (Jofré & Méndez, 2011), 119 especies de reptiles (Díaz-Páez, Núñez, Núñez & Ortiz, 2008), 460 especies de aves incluyendo las Islas Oceánicas y el Territorio Antártico (Jaramillo, 2005) y 118 especies de mamíferos terrestres y 42 marinos, además de 22 especies introducidas (Iriarte, 2008); aún más, un 46% de las especies de vertebrados introducidas en Chile se encuentran en la zona mediterránea (o zona central), sin que para la mayoría de estas especies introducidas no se conozca el efecto sobre la vegetación, la flora y la fauna nativas.

Se sabe que la diversidad faunística no está homogéneamente distribuida en el territorio nacional (Simonetti, 1999) y se reconoce que la zona central de nuestro país (una de las más alteradas del mundo) concentra un alto endemismo de fauna vertebrada en algunos grupos. La zona central concentra la mayor parte de la población humana y ha estado sometida a una creciente intervención. La principal fuente de cambio ha sido la conversión de hábitats naturales por actividades agrícolas, ganadería y desarrollo urbano e industrial, además de una alta incidencia de fuegos de origen antropogénico, a lo que se suma el efecto que producen las especies exóticas de plantas y animales (Fuentes & Prenafeta, 1988; Dinerstein *et al.*, 1995). La intervención en forma de cultivos, ganadería o extracción de árboles y arbustos para leña o carbón, prolongada en el tiempo hacen que prácticamente no existan muestras de ambientes prístinos y esto resulta en que son las especies de fauna de más amplios requerimientos ecológicos o generalistas las más comunes (Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca & Kent, 2000). En la zona central las formaciones de bosque nativo han sido reducidas respecto de su condición pasada y actualmente queda sólo un pequeño porcentaje de la vegetación original (Davis, Herrera-Macbride, Villalobos & Hamilton, 1997).

Chile central fue descrito como uno de los 25 “Hotspots” de biodiversidad con prioridades de conservación a nivel mundial (Myers *et al.*, 2000) basado en dos criterios fundamentales: la tasa de endemismo de las especies presentes, tanto de fauna como de flora y el grado de amenaza que las afecta. Otro criterio utilizado como referencia para la priorización de los hotspots de biodiversidad corresponde a las áreas o territorios que hayan perdido ya el 70% de su vegetación original, haciendo una comparación del total de áreas verdes existentes originalmente y el área actual o remanente.

El ecosistema mediterráneo de la región de Valparaíso, presente en cinco lugares del mundo (CONAMA-PNUD, 2005), corresponde a uno de estos hotspot de biodiversidad albergando alrededor de 335 especies de fauna vertebrada. De este total, aproximadamente un 18% son endémicas (CONAMA-PNUD, 2005) y alrededor de un 20% están clasificadas en alguna categoría de amenaza (CONAMA-PNUD, 2005; Jaramillo, 2005; Mella, 2005; Vidal & Labra, 2008; Muñoz-Pedrerros & Yáñez, 2009).

### Contexto arqueológico paleontológico

Los registros de las primeras ocupaciones humanas en la región de Chile Central se remontan a lo menos a los 12.000 años A.P., de acuerdo a las informaciones entregadas por una serie de evidencias registradas tanto en el valle central como en la franja costera, en donde se ha constatado la asociación recurrente de restos de actividad humana con fauna propia de finales del Pleistoceno. Estas primeras ocupaciones denominadas **Paleoindias** se desarrollan hasta

momentos cercanos a 10.000 – 9.000 años A.P. (Núñez, Varela & Casamiquela, 1987; Núñez *et al.*, 1994). En la zona central este período está representado principalmente por el sitio Tagua-Tagua ubicado en la Cuenca del Río Cachapoal donde se registra la presencia de mega fauna y grandes herbívoros como *mastodontes*, *caballos*, *ciervos*, *camélidos*, *mylodon* y diferentes tipos de aves (Núñez, 1989).

En este contexto es importante destacar también el registro del sitio subacuático *GNL Quintero 1*, ubicado en la bahía de Quintero, a unos 500 metros de la costa y 13 metros de profundidad, en el que aún cuando no existen evidencias culturales o artefactuales en su contexto, se manifiesta una densa concentración de restos faunísticos de amplia diversidad taxonómica, siendo materia de investigación aún si se trata sólo de evidencias paleontológicas o podría corresponder a una potencial ocupación humana del Pleistoceno final o de la transición Pleistoceno – Holoceno, que fueron afectadas por una transgresión postglacial (Carabias *et al.*, 2009).

La extinción de la fauna pleistocénica dio paso a nuevas formas de ocupación y emplazamiento en el espacio de los grupos cazadores recolectores, caracterizados por procesos de experimentación y adaptación a nuevos ambientes. Algunas de estas ocupaciones correspondientes al período Arcaico se registran en diversos sitios como la Caverna Piuquenes en la cuenca andina del Aconcagua (Belmar, 2004), El Manzano 1 en la precordillera del Maipo (Cornejo, Saavedra & Galarce, 2005), Cuchipuy y Taguatagua en el valle central (Kaltwasser, Medina & Munizaga, 1980; Duran, 1980) y Punta Curaumilla y Las Cenizas, en la costa de la región de Valparaíso (Ramírez, Hermosilla, Jerardino & Castilla, 1991), entre otros sitios registrados.

En efecto, durante este período se registran las primeras ocupaciones humanas en Chile Central, localizadas en el sitio Punto Curaumilla, en el sector de Laguna Verde, al Sur de Valparaíso, en donde se manifiestan restos de cazadores recolectores costeros, con fechados que van entre los 6.500 y los 3.000 años a.C. (Ramírez *et al.*, 1991). Sus pobladores explotaban los recursos del mar a través de la caza de lobos marinos, aves y mamíferos pequeños, actividades complementadas por una pesca y recolección de moluscos cuya evidencia se ha encontrado en diversos conchales a lo largo del litoral. Entre sus utensilios se registran puntas de proyectil, manos de moler utilizadas para la molienda de vegetales y pigmentos de color rojo.

Por su parte, el sitio arqueológico S-Bato 1, ubicado en la localidad de Loncura de la bahía de Quintero ha registrado niveles inferiores atribuidos a la etapa III del período Arcaico o Arcaico III (Seelenfreund & Westfall, 2000), registrándose además la sepultación de un único individuo, con características morfológicas similares a uno rescatado del sitio ENAP 3 en Concón, y otros asignables a ese período. El rescate de estas evidencias entregó una fecha cercana a los 6.660 años A.P. (Carmona & Avalos, 2010).

El Período Alfarero Temprano (PAT) (2.500 – 1.000 años A.P.): corresponde al desarrollo de las primeras comunidades humanas que manufacturan y utilizan vasijas cerámicas en la región y presentan diferentes grados de dependencia de los alimentos producidos en esta fase.

El abundante cuerpo de investigaciones realizadas hasta la fecha, ha permitido distinguir en principio tres unidades arqueológicas relevantes para este período: Comunidades Alfareras Iniciales, Tradición Bato y Complejo cultural Lillole.

La presencia de estas comunidades alfareras iniciales se manifiestan en sectores de la costa como Punta Curaumilla (Valparaíso), los niveles inferiores del sitio arqueológico Arévalo, cerca de San Antonio, pero principalmente en los valles de la cuenca de Santiago (Sanhueza & Falabella, 1999-2000) y corresponderían a grupos con modos de vida marcados por una fuerte importancia de la caza y recolección, con muy poca horticultura en sus estrategias de subsistencia.

Por su parte, las comunidades Bato y Lolloe corresponden a grupos humanos más tardíos, que presentan estilos cerámicos y ergología claramente definidos que permiten diferenciarlos entre sí (Planella & Falabella, 1987; Falabella & Planella, 1988-1989; 1991; Falabella & Stehberg, 1989). El Complejo cultural Bato se ha identificado entre los años 200 d.C. y 1.000 d.C. y representa una sociedad de fuerte tradición cazadora recolectora, más móvil y menos homogénea, sedentaria y ligada a un modo de vida hortícola sobre todo en los valles interiores (Sanhueza & Falabella, 1999-2000). Su cerámica es generalmente decorada sólo con pintura roja, hierro oligisto o incisiones.

### **Contexto paisajístico**

Entendiendo como paisaje un área heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas que se repiten a todo lo largo y ancho en formas similares, dichos ecosistemas pueden variar en su estructura, función y composición de especies. Este conjunto de ecosistemas que conforman el paisaje, tiene una estructura que funciona cuando presenta tres elementos esenciales: la matriz, los corredores y los parches. Juntos, proveen y determinan las funciones del paisaje y los servicios ambientales.

El diseño óptimo de un sitio trata de mantener la integridad de la matriz del paisaje para poder sostener la salud del ecosistema entero cuyos límites naturales están determinados por las comunidades de plantas y animales que la habitan y sus interacciones.

La creciente intervención humana sobre los paisajes naturales ha ido fragmentando el hábitat de diferentes especies, lo que puede derivar en pérdida de diversidad y extinción local de especies claves. El efecto de la fragmentación aumenta el efecto de borde y la vulnerabilidad de las especies a las condiciones ambientales adversas.

La fragmentación de los hábitats naturales genera una disrupción de procesos ecosistémicos claves, como la dispersión de organismos y propágulos, modificando patrones reproductivos y afectando las dinámicas poblacionales, lo que finalmente genera una serie de efectos en cadena que pueden traducirse en la inviabilidad del sistema (Fahrig, 2003). Los procesos de fragmentación no sólo generan impactos negativos sobre el componente biótico de los ecosistemas, sino también pueden generar cambios en los componentes abióticos, como temperatura, vientos, radiación solar y humedad (Murcia, 1995). Estos cambios se ven reflejados normalmente en un gradiente de condiciones ambientales desde el borde del fragmento hacia el interior, en donde la vegetación de los bordes está sometida a mayores temperaturas, menor humedad, y mayor incidencia de luz solar (Bustamante & Grez, 1995). La muerte de individuos arbóreos y acumulación de materia seca en los bordes de los fragmentos puede estar asociada a un aumento en la frecuencia de incendios en sectores fragmentados. Además la ocurrencia de un incendio puede generar la fragmentación de nuevo hábitat, y de este modo generar una mayor probabilidad de nuevos incendios a través de un proceso sinérgico que puede alterar significativamente los regímenes de fuego (Bustamante & Grez, 1995).

En la zona costera, la densidad de la población y las actividades productivas han alterado significativamente la vegetación nativa, observándose plantaciones de vegetación introducida, especialmente Pinos y Eucaliptus, y fuerte intervención de praderas y quebradas. Los sectores de zonas dunarias, tanto estabilizadas, semi-estabilizadas como no estabilizadas se caracterizan por la presencia de matorrales caméfitos y en sus zonas más deprimidas con bosques de tipo esclerófilo que representan áreas de valor en biodiversidad costeras. Los acantilados de la zona centro del borde costero cobijan diferentes especies endémicas de la región con presencia de bosques arbustivos, matorrales y de algunos ejemplares de bosques nativos.

Destacan en esta región los ambientes de humedales, que se presentan en la desembocadura de cursos de agua (ríos y esteros), caracterizados por la riqueza de especies vegetales y animales tanto terrestres como acuáticas de agua dulce y marina. La identificación de la fauna va en directa relación a las zonas de vegetación y humedales. La vegetación juega un rol importante en términos de alimentación, reproducción y protección para la fauna costera, donde la introducción de especies usadas para el pastoreo ha causado conflictos en los tipos de cobertura vegetales producto de las sobrepoblaciones y la alimentación.

## II.2. Línea Base Geomorfología

El sitio humedal de Mantagua se compone por el estero y la laguna de nombres homónimos. Su superficie se estima en 269 hectáreas.

El estero de Mantagua forma parte de la cuenca del estero de Quintero, cuyas nacientes se encuentran en la sección oriental mas distal de la cuenca, y cuyos tributarios principales lo conforman los esteros Pucalan, Los Maquis, Chilicauquen, San Pancracio, Malacara y Mantagua, de norte a sur. La divisoria corresponde a cerros de baja altura, inferiores a 1.000 msnm, de la Cordillera de la costa, representada por el Cerro Mauco de Aconcagua y la Loma La Leona (Figura 7).

Este sistema hídrico presenta un régimen de alimentación pluvial estacional, limitado a los meses invernales, siendo de carácter eventualmente esporádico. Estos cursos atraviesa la cuenca en sentido E-O sobre sedimentos consolidados de la formación Horcon, sobre parte de los cuales sobreyacen las dunas estabilizadas del sistema Ritoque.

Debido a ello el escurrimiento hacia el mar se ve obstaculizado por la presencia del campo activo de Ritoque, provocando su desplazamiento hacia el sur y formando una línea con sectores de vega en la sección oriental del mencionado campo.

El estero de Mantagua se ve favorecido por esta alimentación, penetrando por la duna hacia el oeste en el límite sur de ésta, formando finalmente la laguna de Mantagua que se prolonga paralela a la costa, cerrada por la duna bordera. Durante las crecidas invernales, el humedal se conecta con el mar mediante el estero de Mantagua.

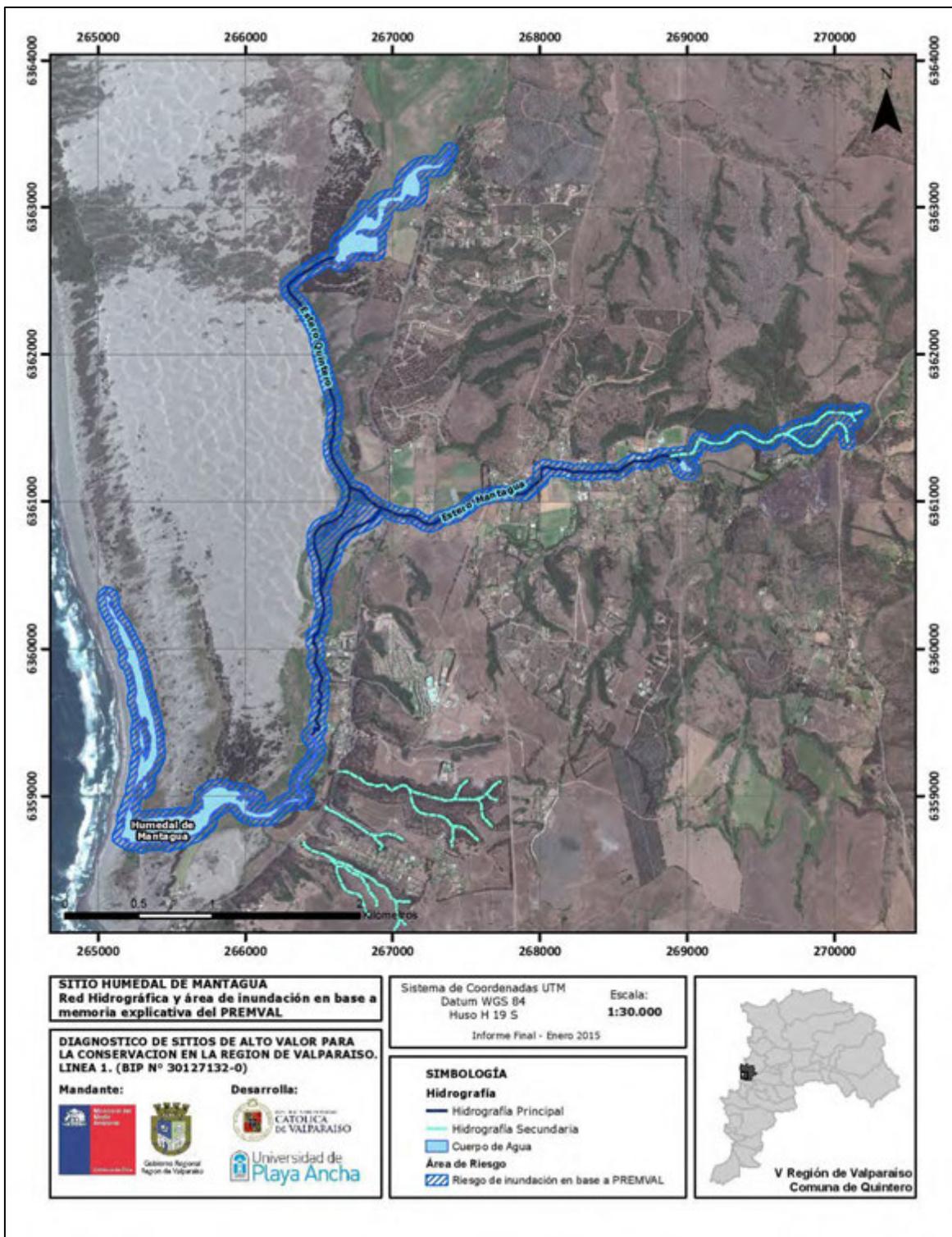


Figura 7. Contexto hídrico estero y humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia)

### II. 3. Línea Base Agua

El humedal del estero Mantagua corresponde al uno de varios sistemas de desembocadura de ríos y esteros de la zona centro-norte de Chile (Leighton *et al.*, 1987). En términos generales, Leighton (1985) describe la existencia de componentes comunes en estos sistemas, como el canal principal, canales secundarios, lagunas y charcas residuales, brazos muertos, barra de arena, pastizales, campos de cultivo, urbanizaciones y laderas. Este mismo autor enumera una serie de amenazas a estos sistemas, asociadas a actividades humanas, tales como pastoreo, urbanizaciones, pesca y caza, cultivos, etc.

En uno de los primeros estudios de estos sistemas de desembocadura, Leighton *et al.* (1984) y señalan que estos sistemas son altamente variables espacialmente y temporalmente, especialmente los nutrientes, clorinidad y alcalinidad. Por otra parte, variables como oxígeno disuelto, pH y temperatura exhiben menor variabilidad. Esta alta variabilidad espacial es descrita por Lobo *et al.* (1989), quienes dan cuenta de diferencias entre el canal principal, brazo residual y laguna costera, las cuales se acentúan o mitigan entre estas secciones dependiendo de la estación del año.

En el estero El Yali, similar al estero Mantagua, se registraron altos valores de alcalinidad y clorinidad, junto con bajos valores de oxígeno, durante primavera-verano, lo cual los autores asocian a la presencia de una barra de arena que impide la circulación y favorece la evaporación y concentración de sales. En un análisis multivariable, Leighton (1985) incluye la desembocadura del estero Mantagua en el agrupamiento asociado a sistemas poco afectados, en comparación a otros esteros de la zona centro-norte. Este análisis es corroborado por Leighton *et al.* (1987), quienes agrupan al estero Mantagua junto con Laguna de Maitencillo y estero Algarrobo, caracterizados por baja concentración de nitrito y fosfato y alta concentración de oxígeno disuelto.

En un estudio de las comunidades fitoplanctónicas, Lobo & Leighton (1986) indican que la diversidad es alta en primavera, luego baja en verano, para luego subir nuevamente en otoño. Además, el grupo predominante fueron las diatomeas, representadas principalmente por los géneros *Melosira* y *Pseudonitzschia*, mientras que la disminución de la diversidad en verano estuvo asociada a la proliferación de la cianofícea del género *Anabaena*. Por otra parte, el estero Mantagua mostró características similares al estero Marga-Marga.

A continuación se presentan los resultados de dos campañas de muestreo realizadas en el humedal Mantagua, en verano (enero 2014) y otoño (mayo 2014), con el objetivo de determinar las características actuales de este curso de agua.

#### Objetivos

Los objetivos fueron:

- Caracterizar las condiciones físico-químicas y microbiológicas del humedal de Mantagua, en verano y otoño.
- Evaluar la calidad de agua del humedal de Mantagua, en comparación con referencias normativas nacionales y sistemas similares.
- Identificar el atributo ecológico clave del componente acuático en el contexto de la valoración ecológica del sitio humedal Mantagua.

## Metodología

Se realizaron dos campañas de muestreo la primera entre el 8 y 14 de enero de 2014 (verano) y la segunda, el 8 de mayo de 2014 (otoño). Ambas campañas fueron planificadas y coordinadas de manera de cumplir con la entrega de las muestras en los laboratorios en el tiempo requerido.

### Definición del área de muestreo

Para definir el punto de muestreo, fueron usadas las Normas Chilenas 411. Este procedimiento consistió básicamente en dos pasos:

1. La selección de la zona de muestreo (es decir, el emplazamiento del muestreo dentro de la cuenca). En este caso, para cada campaña se determinaron 2 puntos de muestreo en el humedal de Mantagua (Figura 8).
2. La identificación del punto preciso en la zona de muestreo, que se determinó mediante el uso de un GPS, Marca Garmin Modelo e-Trex Vista.

En la Tabla 2 se presentan las coordenadas de las estaciones de monitoreo en el humedal de Mantagua, ocupadas durante las campañas de verano y de otoño.

**Tabla 2. Coordenadas de las estaciones de muestreo del humedal de Mantagua (Zona 19H y Datum WGS-84) (Fuente: Elaboración propia).**

Estación	Este	Sur
Estación 4 (E4)	265.219	6.358.924
Estación 5 (E5)	265.674	6.358.797
Estación 6 (E6)	265.538	6.358.859
Estación 7 (E7)	266.090	6.358.850
Estación 8 (E8)	266.451	6.359.226

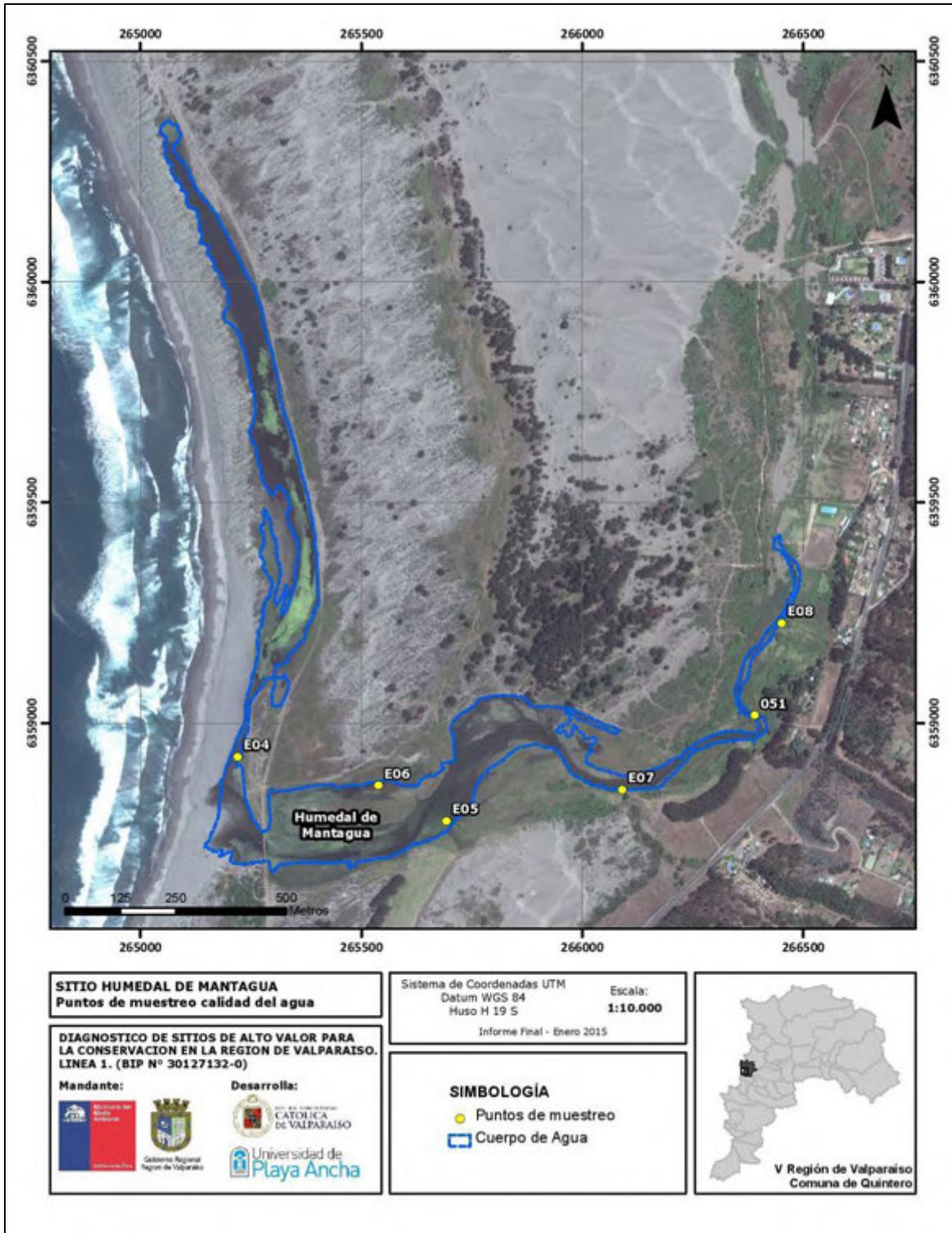


Figura 8. Lugar de monitoreo en el sector del humedal de Mantagua. Estaciones insertadas en GoogleEarth.

### Parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

Los parámetros físico-químicos y microbiológicos para este estudio se muestran en la Tabla 3 para cada una de las campañas. Cabe mencionar que en el monitoreo de otoño fueron descartados algunos analitos debido a que sus concentraciones estuvieron bajo el límite de detección de las técnicas analíticas durante la primera campaña.

**Tabla 3. Parámetros Físicoquímicos/microbiológicos y métodos de determinación de los analitos usados en las muestras de agua del humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

Parámetros	Método Verano	Método Otoño
pH	SM 4500-H B21 st ED	HANNA HI 9828
Temperatura	NCh 1333/2 of.78 mod.1988	HANNA HI 9828
Color	SM 2120 B 22 Ed	ME-24-2007 SISS 2007
Conductividad	SM 2510 B, 21st. Ed.	HANNA HI 9828
Sólidos sedimentables	SM 2540 F 22 Ed.	Fischer, A.J & G.E. Symons 1944
Sólidos suspendidos totales	SM 2540 F 22 Ed.	Symons G.E & Mony. 1941
Oxígeno disuelto	OD 4500 O B 22 Ed.	Metodo modificado de Winkler (Camitt & Carperter, 1966)
Alcalinidad	SM 23220 B 22 Ed	2320 A Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 <sup>st</sup> Edition
Dureza total	SM 2340 B 22 Ed.	2340 C Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 <sup>st</sup> Edition
Aceites y grasas	St. Methods 5520 D, 21st Ed.	N/D
Detergentes	St. Methods 5540 D, 21st Ed.	N/D
Nitrógeno orgánico total	SM 4500 N 21st Ed.	N/D
Fósforo orgánico total	SM 4500 P/C. 21st Ed	N/D
Nitrógeno total	N/D	Valderrama J.C 1981.
Fósforo total	N/D	Valderrama J.C 1981.
Nitrato	St. Methods 4500 NO <sub>3</sub> B 21 <sup>ST</sup> Ed.	Grasshoff, 1983
Nitrito	Fotometría HI 93707	N/D
Fosfato	Fotometría HI 95717	Koroleff, 1983
Cloruro	SM 4500-Cl B st Ed.	ME-28-2007 SISS 2007
Plomo	SM 3111B, 21st Ed	N/D
Arsénico	SM 3114 C, 21st Ed	N/D
Cobre	SM 3111 B, 21st Ed	N/D
Coliformes totales	NCh. 1620/ 1of. 84	NCh 1620/1 of 84
Coliformes fecales	NCh. 1620/ 1of. 85	Cap. 9221 E Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 <sup>st</sup> Edition.
Demanda bioquímica de oxígeno	NCh. 2313/ 5of. 96	NCh 2313/5 Of.2005
Carbono orgánico total (COT)	N/D	Volumetría
Turbidez	N/D	Turbidimetro EPA 1993

N/D: No determinado.

Debido a la inexistencia de una normativa específica como referencia para la calidad del agua en este cuerpo de agua, se utilizó como referencia la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental y la Norma Chilena 1.333 (1978).

## **Resultados**

### **Calidad de agua**

En la Tabla 4 se entregan los resultados correspondientes a las campañas de verano (enero 2014) y otoño (mayo 2014), junto con los criterios de calidad de la guía CONAMA para normas secundarias de calidad de aguas marinas y estuarinas.

Los valores de pH registrados en ambos periodos fueron similares, tanto espacial como temporalmente. En ambas campañas se registraron valores más altos en el sector de la laguna próximo al mar, tendiendo a disminuir al alejarse del mar. En relación a los criterios de calidad del agua, los valores se consideran clase 2 y 3 según la guía CONAMA. En el caso de la temperatura, se registraron mayores valores en verano, y en ambas campañas se observó un aumento desde el mar hasta la parte media del humedal, para luego bajar hacia el estero.

Los valores de conductividad fueron, en promedio mayores, en verano, aunque el mayor rango se observó en otoño. En ambos muestreos se registraron mayores valores en la zona próxima al mar, en torno a los 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , disminuyendo en forma importante al alejarse del mar hasta niveles próximos a 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Mientras el oxígeno disuelto y la alcalinidad mostraron niveles comparables en ambas campañas, la dureza total fue levemente más alta en otoño y el nitrato, más bajo. Otras variables, como los cloruros, exhibieron niveles similares en ambas campañas, a diferencia de otros parámetros, como  $\text{DBO}_5$  y coliformes totales y fecales, que presentaron importantes diferencias entre verano y otoño (Tabla 4).

En el caso de sólidos sedimentables, en ambos muestreos dio resultados bajo el límite de detección del método de ensayo. Para el caso de los sólidos suspendidos totales, estos se encontraron en verano bajo el límite de detección, mientras que en otoño exhibieron valores considerablemente más altos, entre 793 y 1676 mg/L, y al igual que la conductividad presentaron un patrón donde se encontraron los mayores niveles cerca del mar y disminuyen al alejarse de la costa. Todos los valores del otoño sobrepasan el límite establecido por la Clase 3 de acuerdo a la guía CONAMA (Tabla 4).

La alcalinidad presentó mayores valores en verano que en otoño, aunque en la zona próxima al mar se encontraron los valores más altos, disminuyendo al alejarse de la costa. Por otro lado la dureza presentó valores más bajos en verano que en otoño. Estos analitos no son considerados relevantes para las normas de calidad. En cuanto al oxígeno disuelto, se aprecia que fue un poco mayor en verano que en otoño debido, posiblemente, al efecto fotosintético de los autótrofos del agua (plantas acuáticas, fitoplancton, etc.). En relación a los criterios de calidad, en general, los valores clasifican en Clase 1 de acuerdo a la Guía de la CONAMA (Tabla 4).

Los aceites y grasas, así como los detergentes (SAAM) se determinaron sólo en la campaña de verano, dando valores entre 15,59 y 0,4 mg/L, y de 0,3 mg/L hasta bajo el límite de detección (<0,1 mg/L), respectivamente. Ambos casos clasifican las aguas como Clase 2-3 para los aceites y grasas, y Clase 2 para los detergentes, según la guía de CONAMA (Tabla 4).

En el caso del plomo, arsénico y cobre, sólo se determinaron en la campaña de verano y sus valores de concentración clasifican, en general, el cuerpo de agua en Clase 2 respecto a la guía de CONAMA. Por otro lado, los coliformes totales y fecales presentaron una alta variabilidad espacial,

con un mayor rango en verano, pero mayores valores en otoño. De acuerdo a la guía CONAMA, este cuerpo de agua clasificaría en Clase 2-3 (Tabla 4).

Para el  $DBO_5$ , se observó una baja en la campaña de otoño, al igual que los cloruros. Finalmente, la turbidez sólo se determinó en la campaña de otoño, registrándose valores que tienden a ser mayores cerca de la costa para disminuir al alejarse del mar (Tabla 4).

Como referencia, para efectos de definir *niveles objetivo* a mantener o alcanzar en el contexto de un plan de manejo para el sitio del humedal de Mantagua, se presenta en la Tabla 4 una comparación con las clases definidas por CONAMA (2004), para normas secundarias de calidad de agua. Se puede observar que, en general, los rangos observados para las variables medidas en la vertiente de la cuenca del humedal de Mantagua se ajustan dentro de las clases 2 y 3, definida por CONAMA (2004) como "*Buena calidad. Indica un agua adecuada para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa,...y Regular calidad. Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido*", respectivamente.

NOTA: Una medición *in situ* adicional fue realizada en un espejo de agua ubicado a 7,6 km al norte de la zona de muestreo inicial (WGS84, UTM: 263629, 6366241). Esta medición fue realizada el 13/1/2015, a las 15 horas, y tuvo por finalidad hacer una primera exploración del lugar. Los valores registrados fueron: Temperatura: 26,3 °C; pH: 7,99; conductividad: 9189  $\mu$ S/cm.

**Tabla 4. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el humedal Mantagua y comparación con la guía de CONAMA para normas secundarias de calidad de aguas marinas y estuarinas (Fuente: Elaboración propia).**

Parámetros	Unidad	Verano					Otoño					Guía CONAMA		
		E 4	E5	E6	E 7	E 8	E 4	E5	E6	E 7	E 8	Clase 1	Clase 2	Clase 3
pH	pH	9,5	9,76	9,69	9,22	7,85	9,64	9,67	8,65	8,74	8,44	7,5-8,5	6,5-9,5	6,5-9,5
Temperatura	°C	23,2	25,8	28,7	27,1	24,9	16,71	16,71	17,00	16,81	15,83	--	--	--
Color	Pt-Co	<50	<50	<50	50	25	20	15	15	10	10	--	--	--
Conductividad	µS/cm	2910	2590	2810	1649	1138	3069	1700	2847	1115	868	--	--	--
Sóls. Sedim.	mL/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--
Sóls. susp. tot.	mg/L	0,5	1	1	0,5	<0,1	1676	1398	1488	891	793	<25	25-80	80-400
Oxígeno disuelto	mg/L	17,6	12,8	11,3	14,1	11,8	16,1	15,5	8,5	16,0	13,3	--	--	--
Oxígeno disuelto	% Sat.	204	157	145	176	142	166	160	88	165	134	>90	70-89	40-69
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	500	350	250	200	350	239	201	199	197	253	--	--	--
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	240	80	80	100	120	321	283	285	250	268	--	--	--
Aceites y grasas	mg/L	11,9	6,8	9,09	15,59	0,4	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	5	5	10
Detergentes	mg/L	<0,1	0,3	0,3	0,2	<0,1	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,2	0,2-1	1-10
Nitrógeno total	mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	11,24	12,54	11,06	4,14	1,20	--	--	--
Fósforo total	mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0,81	0,49	0,48	0,20	0,14	--	--	--
Nitrato	mg/L	2,44	1,9	1,8	1,2	1,2	1,51	0,02	0,17	0,25	0,99	--	--	--
Nitrito	mg/L	0,01	< 0,01	0,01	0,02	< 0,01	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	--	--	--
Fosfato	mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0,31	0,11	0,12	0,03	0,08	--	--	--
Cloruro	mg/L	922	993	993	638	425	632	466	517	249	139	--	--	--
Plomo	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,003	0,003-0,05	0,05
Arsénico	mg/L	0,022	0,024	0,022	0,013	0,015	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,01	0,01-0,05	0,05
Cobre	mg/L	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,01	0,01-0,05	0,05
Colif. totales	NMP/100m L	7,8	79	1600	240	5400	1300	79	1300	490	170	<70	70-1.000	<1.000

Parámetros	Unidad	Verano					Otoño					Guía CONAMA		
		E 4	E5	E6	E 7	E 8	E 4	E5	E6	E 7	E 8	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Colif. fecales	NMP/100m L	<1,8	2	6,8	<1,8	68	240	33	790	170	79	<2	<43	<1.000
DBO <sub>5</sub>	mg/L	130	28	66	44	27	4,27	3,40	3,60	5,32	4,15	--	--	--
Carb. org. total	mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	20,6	7,44	6,72	5,76	4,80	--	--	--
Turbidez	NTU	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	28,7	34,8	29,2	17,4	3,93	--	--	--

N/D: No determinado

### Comparación con otros sistemas acuáticos

En la Tabla 5 se presentan los rangos obtenidos a partir de los muestreos de verano y otoño en este humedal, junto con aquellos valores correspondientes a algunos ríos de Chile, para efectos de comparación. El rango de pH ha sido levemente más alcalino que lo observado en ríos del centro y sur de Chile. Por otra parte, los rangos observados de conductividad y cloruros, en general, es mayor que los ríos comparados. El oxígeno disuelto, por su parte, tiene un rango mucho mayor que estos ríos, aunque fueron, por lo general, más altos. Los metales pesados y, en particular, el cobre, son comparativamente menores. Finalmente, los nutrientes, son comparativamente más altos respecto a los ríos, especialmente en el caso del nitrógeno total.

La calidad del agua subterránea no ha sido determinada en este estudio. Sin embargo, las mediciones de calidad de agua superficial en el afloramiento del humedal de Mantagua permiten tener una estimación de la calidad del agua de la napa que la sustenta.

**Tabla 5. Características del agua del agua ubicada en la porción inferior de la cuenca del humedal de Mantagua y comparación con valores correspondientes a propuestas de normas secundaria para los ríos Aconcagua, Valdivia, Biobío y Maipo (Fuente: Elaboración propia).**

		Mantagua	Aconcagua	Valdivia	Biobío	Maipo
pH	-----	7,85 – 9,76	6,5 - 8,5	6,0-8,0	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Turbidez	NTU	3,94 – 34,8	-----	-----	-----	-----
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	197 - 500	-----	-----	-----	-----
Color	Pt-Co	10 – 50	-----	-----	9,4 - 310	-----
Conductividad	µS/cm	868 – 3069	600,00	100	105-178	1259 - 1574
Sóls. sedim.	mg/L	< 0,5	-----	-----	-----	-----
Sóls. tot. susp.	mg/L	< 0,1 – 331	-----	-----	6,6 - 12,8	50 - 90
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	80 - 321	-----	-----	-----	-----
Coliformes totales	NMP/100 mL	7,8 - 5400	200-2000	-----	160 - 2000	2000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	< 1,8 – 790	15-1000		150 - 1000	1000
Oxígeno disuelto	mg/L	8,5 – 17,6	7,50	> 8,5	7,5 - 9,8	7 - 10,4
DBO <sub>5</sub>	mg/L	3,40 – 130	5,10	-----	1,7 - 20	10 - 20
Acites y grasas	mg/L	0,4 – 15,59	10,00	-----	-----	-----
Detergentes	mg/L	< 0,1 – 0,3	0,16	-----	-----	-----
Cloruros	mg/L	139 – 993	80,0	5,6 - 8,1	7,74 - 8,75	128 - 277
Arsénico	mg/L	0,013 – 0,024	0,04	-----	-----	0,015 - 0,04
Plomo	mg/L	< 0,05	-----	-----	0,009 - 0,09	0,02 - 0,04
Cobre	µg/L	< 0,05 - 0,10	60-823	20	8 - 10	20 - 396
Nitrato	mg/L	0,02-2,44	0,31-2,11	0,2 - 0,5	0,42 - 0,47	-----
Nitrógeno Total	mg/L	4,14 – 12,54	-----		0,17 - 0,45	-----
Fosfato	mg/L	0,03 – 0,31	0,01-0,1	0,03 - 0,06	-----	-----
Fósforo Total	mg/L	0,14 – 0,81	-----		0,02 - 0,05	-----
COT	mg/L	4,80 – 20,6	-----		-----	-----

Una referencia comúnmente citada para la determinación de la calidad de aguas en Chile es la Norma Chilena Oficial, NCh 1333, que define los requisitos de calidad de agua para diferentes usos. Al comparar las características actuales del humedal de Mantagua, se observa que éste cumple con los requisitos establecidos para sostener la vida acuática (Tabla 6), aunque la matriz acuática exhibe condiciones altamente variables espacial y temporalmente y en el límite de los criterios establecidos como adecuados. En este sentido, es importante señalar que la gran variabilidad espacial de este sistema corresponde a un estuario y, en ese sentido, los esquemas de clasificación de calidad de agua pueden no ser apropiados para sus amplios rangos de variación.

**Tabla 6. Comparación de las características del agua del humedal Mantagua y los valores correspondientes a los requisitos de calidad de agua para aguas destinadas a vida acuática (Fuente: NCh 1.333, 1978)**

Características	Requisito	Humedal Mantagua
Oxígeno disuelto, mg/L	5 mínimo	8,5 – 17,6
pH	6,0 a 9,0	7,85 – 9,76
Alcalinidad total, mg/L CaCO <sub>3</sub>	20 mínimo	197 - 500
Turbiedad debido a descarga, unidades Escala Sílice	No debe aumentar el valor natural en más de 30 unidades	N/D
Temperatura	En flujos de agua corriente, no debe aumentar el valor natural en más de 3°C	15,8 – 28,7
Color	Ausencia de colorantes artificiales	Ausentes
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales	Ausentes	Ausentes
Sólidos sedimentables	No deben exceder del valor natural	< 0,1 – <0,5
Petróleo o cualquier tipo de hidrocarburo	No debe haber detección visual No debe haber cubrimiento de fondo, orilla o ribera No debe haber olor perceptible	Sin detección visual Sin cubrimiento de fondo, orilla o ribera Sin olor perceptible

N/D: No determinado.

### **Atributo ecológico clave del estero del humedal Mantagua**

En el contexto de la valorización del sitio denominado *Humedal Mantagua*, la importancia de las características del ambiente acuático representa un atributo ecológico clave, el cual se puede establecer como **Disponibilidad del Agua**. Esto se debe a que el agua es un componente indispensable para la flora y fauna existente en el humedal de Mantagua, como aves y pequeños mamíferos (Margalef, 1983).

Como indicador de la **Disponibilidad del Agua**, se debiera establecer la calidad de las aguas del humedal. La calidad del agua permite evaluar la condición del humedal e indirectamente, la flora y fauna asociada a éste (Margalef, 1983; Wetzel, 2001).

### **Conclusiones**

- Se caracterizaron las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del humedal de Mantagua, en verano y otoño.

- Se evaluó la calidad del agua del humedal de Mantagua, en verano y otoño, donde los resultados más relevantes muestran que las condiciones microbiológicas y los nutrientes exhiben niveles que indican un cierto grado de deterioro, posiblemente la presencia de ganado en el sector y actividades agrícolas aguas arriba del estero.
- Se determinó que la disponibilidad de agua (de calidad adecuada para la vida acuática) es el atributo ecológico clave en el humedal Mantagua.

### Resumen

El humedal del estero Mantagua es representativo de los sistemas de desembocadura de ríos y esteros de la zona centro-norte de Chile. Este tipo de sistemas presenta rasgos como el canal principal, canales secundarios, lagunas y charcas residuales, brazos muertos, barra de arena, pastizales, campos de cultivo, urbanizaciones y laderas. Por otra parte, estos sistemas son altamente variables espacialmente y temporalmente, especialmente respecto a los nutrientes, clorinidad y alcalinidad. Se efectuó un muestreo y mediciones *in situ* en estos dos tranques, en verano (enero 2014) y otoño (mayo 2014). Mientras que los rangos observados para las variables medidas en el humedal de Mantagua se ajustan dentro de las clases 2 y 3, definida por CONAMA (2004) como "*Buena calidad. Indica un agua adecuada para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa*" y "*Regular calidad. Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido*", respectivamente, se observa que este humedal cumple con los requisitos establecidos para sostener la vida acuática, según la Norma Chilena Oficial NCh 1.333, aunque se observan condiciones altamente variables espacial y temporalmente y en el límite de los criterios establecidos como adecuados. Sin embargo, es importante señalar que la gran variabilidad espacial de este sistema es normal en un estuario y, en ese sentido, los esquemas de clasificación de calidad de agua pueden no ser apropiados para sus amplios rangos de variación.

## II. 4. Línea Base Flora

### Introducción

En este informe se presentan datos del estudio de Línea de Base de Flora y Vegetación para el Sitio Humedal de Mantagua.

Toda la información que contiene este documento es original y se obtuvo a partir de levantamientos de información durante las campañas de terreno del verano 2014. Básicamente, se presentan los inventarios florísticos ordenados en tablas fitosociológicas, su interpretación en asociaciones vegetales y los listados de flora.

### Objetivos

#### Objetivo general

- Caracterizar el componente ambiental **flora y vegetación** en todos los sectores en estudio.

#### Objetivos específicos

- Identificar las especies vegetales presentes en los ecosistemas representativos de cada uno de los sitios y caracterizar su flora en términos de riqueza de especies, nivel de endemismo y estado de conservación.
- Determinar la ubicación, densidad, diversidad, abundancia y valor de importancia de las especies identificadas para cada unidad de vegetación, poniendo énfasis en las especies que se encuentren en alguna categoría de conservación.
- Identificar y caracterizar las asociaciones vegetales presentes en el Sitio.

### Metodología.

Para caracterizar la flora y vegetación del área de estudio, se efectuó en gabinete la interpretación de imagen satelital Landsat 8, combinación 543 (falso color), en diferentes escalas, donde se delimitaron unidades homogéneas de vegetación para cada uno de los sectores en estudio. Posteriormente, durante el año 2014 se realizaron excursiones para levantar información botánica en cada una de las unidades homogéneas de vegetación definidas previamente en gabinete.

En este estudio se aplicó la metodología fitosociológica sigmatista o de Braun-Blanquet (1979) actualizada por Géhu & Rivas-Martínez (1981) que consiste en el levantamiento en terreno de inventarios florísticos con índices cuantitativos que intenten reflejar la composición de comunidades vegetales discretas, justificables tras recopilar en tablas los inventarios que reflejen las combinaciones florísticas repetitivas de diferentes localidades.

El método fitosociológico se basa en la idea que la vegetación se distribuye en la naturaleza en unidades discretas. En consecuencia es posible, mediante este método, determinar las unidades de vegetación, tanto fisonómicas (formaciones vegetales), es decir: bosque, matorral, etc. como unidades florísticas (comunidades o asociaciones).

Para aplicar este método el diseño de muestreo debe ser dirigido ya que se busca levantar información detallada de cada una de las unidades homogéneas de vegetación que conforman el paisaje vegetal. Así, el tamaño, localización y número de parcelas son variables según la extensión y fisonomía de cada una de las unidades homogéneas de vegetación que se pretende caracterizar. El requisito fundamental es que cada parcela de muestreo se localice en

un sitio que posea homogeneidad florística, fisonómica y ecológica (Müeller-Dombois & Ellenberg, 1974).

Se trabajó en parcelas de 100 a 200 m<sup>2</sup>, de acuerdo a las características de la vegetación en terreno. La forma de las parcelas también varió de cuadrado a rectangular dependiendo de la forma del parche de vegetación o de la vegetación que se quiera muestrear. Por ejemplo, en el caso de la vegetación ribereña las parcelas fueron rectangulares.

En cada una de las parcelas se levantó un inventario florístico o relevamiento fitosociológico, anotando todas las plantas encontradas dentro de la parcela midiendo la cobertura de cada una de ellas por apreciación visual directa (Braun-Blanquet, 1979). La cobertura de especies como medida de abundancia, se estimó calculando el área relativa ocupada por la proyección de sus estructuras aéreas sobre el suelo. Los valores fluctúan entre 1 y 100% de cobertura, asignando el signo + cuando la especie ocupa menos del 1% del territorio como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7. Índice Abundancia – Dominancia (Fuente: Braun-Blanquet, 1979).**

Índice	Porcentaje de cobertura-abundancia
+	Planta escasa o con un valor de cobertura muy pequeño (menor al 1%)
1	Abundante pero con un valor de cobertura bajo, o bien planta bastante escasa pero con un valor de cobertura mayor (menor al 10%).
2	Muy abundante con cobertura escasa o cubriendo entre el 10% y el 25% de la superficie investigada
3	Cualquier número de individuos, pero cubriendo entre 26% y 50% de la superficie.
4	Cualquier número de individuos, pero cubriendo entre 51% y 75% de la superficie.
5	Cualquier número de individuos, pero cubriendo más del 75% de la superficie.

La lista de especies se completó incorporando los taxa que se hallaron fuera de la parcela, en un radio de 50 metros a la redonda, asignándoles, en tal caso, un signo cruz "+", tal como para los taxa encontrados dentro de las parcelas y con menos de 1% de cobertura.

Con los inventarios se construyó tablas fitosociológicas, en base a la cual se calculó las frecuencias y coberturas relativas de cada especie. Las frecuencias relativas se obtuvieron sumando las frecuencias absolutas (censos en que están presentes) de todas las especies, llevando el total a 100 y determinando el porcentaje de ese total que le corresponde a cada una. La cobertura relativa se obtuvo sumando las coberturas de todas las especies en los censos en que están presentes, llevando el total a 100 y determinando el porcentaje que le corresponde a cada especie. Finalmente, se sumó la frecuencia relativa y cobertura relativa de cada una de éstas para obtener su valor de importancia. Este valor sirve para jerarquizar el nivel de importancia o peso que tiene cada una de las especies dentro de su comunidad, su máximo valor es 200 y no tiene unidad de medida (Wikum & Shanholtzer, 1978).

La identificación de las plantas vasculares se hizo en terreno y aquellas que no se pudo identificar fueron colectadas y trasladadas al laboratorio para su identificación mediante el uso de claves taxonómicas tomadas de la literatura botánica especializada.

La circunscripción de órdenes y familias de angiospermas se basan en la propuesta de Angiosperm Phylogeny Website, APG III (2009). La nomenclatura científica, forma de crecimiento y origen fitogeográfico de las especies se tomó de Zuloaga, Morrone & Belgrano (2009). El estado de conservación de las especies se obtuvo de los listados oficiales del Ministerio de Medio Ambiente de Chile. Toda esta información fue compilada en un catálogo florístico para cada uno de los sectores en estudio. Para complementar la información anterior se tomó fotografías de cada una de las especies de flora encontradas en estado fenológico de floración y/o fructificación.

Es importante considerar que el muestreo se realizó en el período estival, de modo que la fenología de muchas de las plantas observadas en terreno se hallaban en estado senescente, lo que dificultó las determinaciones taxonómicas debido al mal estado de las muestras y la ausencia de estructuras florales. Es el caso especialmente crítico para Poaceae (gramíneas) y muchas otras anuales.

El catálogo florístico se realizó en base a 12 relevamientos fitosociológicos, levantados en unidades de vegetación hidrófila y palustre. Con estos datos se construyó un completo catálogo florístico (Tabla 9) considerando inclusive a las especies vistas fuera de los inventarios y una tabla fitosociológica (Tabla 10).

### Flora.

Los 69 taxa encontrados en el Sitio humedal de Mantagua se distribuyen en 3 grupos taxonómicos: Pteridophyta (helechos), Magnoliophyta-Magnoliopsida (angiospermas-dicotiledóneas) y Magnoliophyta-Liliopsida (angiospermas-monocotiledoneas) (Tabla 8).

**Tabla 8. Número de Familias, géneros y especies por grupo taxonómico presentes en el Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

Grupo taxonómico	Familias	Géneros	Especies
Pteridophyta	1	1	1
Magnoliophyta-Magnoliopsida	17	38	47
Magnoliophyta-Liliopsida	5	17	21

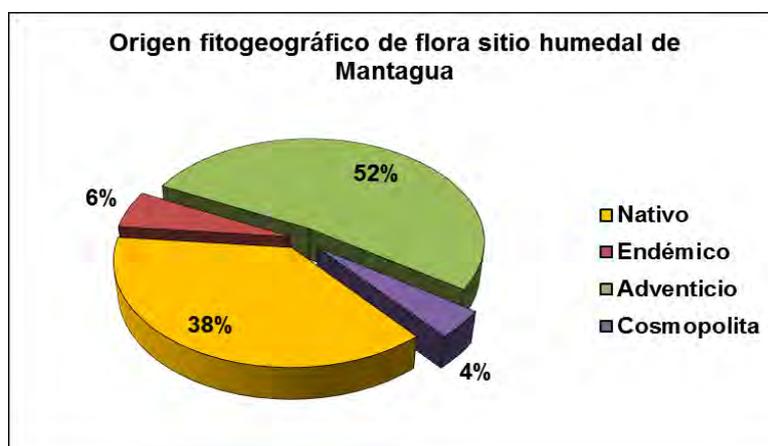
Entre las especies de flora destacan los siguientes endemismos: *Senecio sinuatilobus*, *Baccharis macraei* (vautro), *Conyza andina* y *Myrceugenia obtusa* (arrayán).

### Especies en categoría de conservación

No se detectaron especies con problemas de conservación.

### Origen fitogeográfico

En cuanto al origen fitogeográfico de la flora del Sitio humedal de Mantagua, destaca el alto porcentaje de especies adventicias (52%), llegando las especies nativas a un 38%. Llama la atención el bajo porcentaje de especies Endémicas, obteniendo un porcentaje de 6%. Además, la presencia de especies cosmopolita alcanza un (4%) (Figura 9).



**Figura 9. Origen fitogeográfico de la flora presente en el sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

### Formas de vida

Según la forma de vida de la flora, se encuentran presentes 5 (Criptófito, Caméfito, Fanerófito, Hemicriptófito y Terófito), teniendo mayor representatividad los Hemicriptófitos con 23 especies, le sigue Hemicriptófito/Helófito (Hemicriptófito) con 14 especies, Terófito con 10 especies, Nanofanerófito (Fanerófito), Terófito/Helófito (Terófito) y Criptófito/Hidrófito (Criptófito) con 4 especies cada uno; Caméfito y Microfanerófito (Fanerófito) con 3 especies cada uno; Caméfito/Helófito (Caméfito) con 2 especies; Criptófito/Helófito (Criptófito) y Fanerófito trepador (Fanerófito) con 1 especie cada uno. Los porcentajes de formas de vida se presentan en la Figura 10.

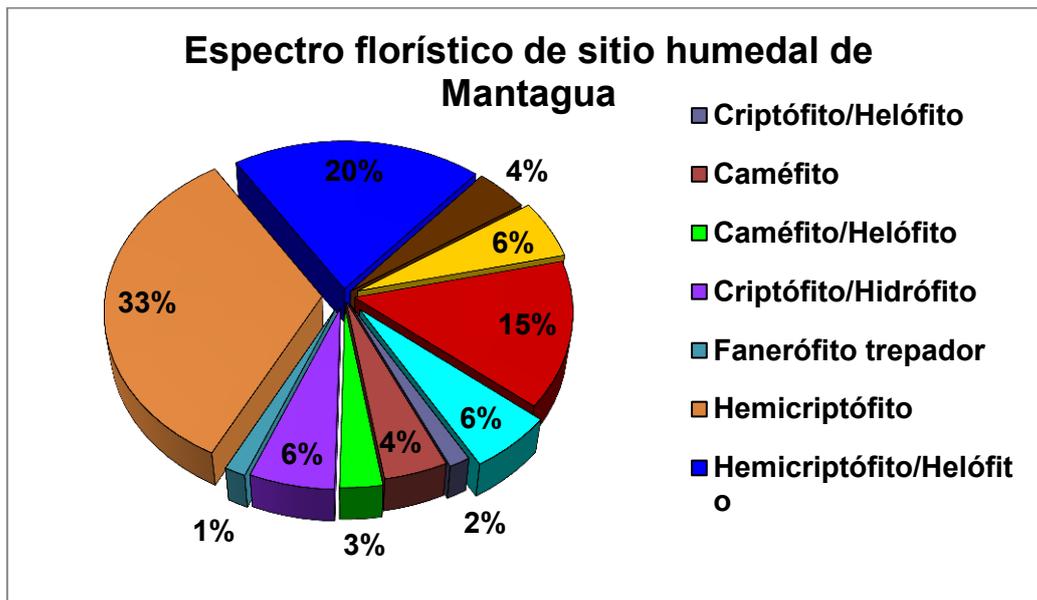


Figura 10. Espectro florístico de la flora en el Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

**Tabla 9. Catálogo Florístico Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de crecimiento	Forma de Vida
<b>Pteridophyta</b>					
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Salviniales	Azollaceae	Nativo	Hierba	Criptófito/Hidrófito
<b>Magnoliophyta-Magnoliopsida</b>					
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Arbol	Microfanerófito
<i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn.	Asterales	Asteraceae	Endémico	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Baccharis pingraea</i> DC. var. <i>pingraea</i>	Asterales	Asteraceae	Nativo	Subarbusto	Nanofanerófito
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Asterales	Asteraceae	Nativo	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton, Stern & Poggenb.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. var. <i>americana</i> (Sims) Kitag.	Solanales	Convolvulaceae	Adventicio	Enredadera	Fanerófito trepador
<i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N.E. Br.	Caryophyllales	Aizoaceae	Nativo	Hierba	Caméfito
<i>Centaurea benedicta</i> (L.) L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Chenopodiastrum murale</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Chenopodium album</i> L.	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Conium maculatum</i> L.	Apiales	Apiaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Conyza andina</i> J. Remy	Asterales	Asteraceae	Endémico	Hierba	Hemicriptófito
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiales	Apiaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Galega officinalis</i> L.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Boraginales	Boraginaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de crecimiento	Forma de Vida
<i>var. curassavicum</i>					
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	Apiales	Apiaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Hypochaeris glabra</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	Alismatales	Hydrocharitaceae	Nativo	Hierba	Criptófito/Hidrófito
<i>Limosella australis</i> R. Br.	Lamiales	Plantaginaceae	Nativo	Hierba	Terófito/Helófito
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven ssp. <i>montevidensis</i> (Spreng.) P.H. Raven	Myrtales	Onagraceae	Nativo	Hierba	Criptófito/Hidrófito
<i>Lupinus arboreus</i> Sims	Fabales	Fabaceae	Adventicio	Arbusto	Nanofanerófito
<i>Madia sativa</i> Molina	Asterales	Asteraceae	Nativo	Hierba	Terófito
<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	Rosales	Rosaceae	Nativo	Subarbusto	Caméfito
<i>Myoporum laetum</i> G. Forst.	Lamiales	Myoporaceae	Adventicio	Arbol	Microfanerófito
<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	Myrtales	Onagraceae	Nativo	Hierba	Terófito
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Lamiales	Plantaginaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Plantago major</i> L.	Lamiales	Plantaginaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Caméfito/Helófito
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Terófito/Helófito
<i>Potentilla anserina</i> L.	Rosales	Rosaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosales	Rosaceae	Adventicio	Arbusto	Microfanerófito
<i>Rumex crispus</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Rumex pulcher</i> L.	Caryophyllales	Polygonaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de crecimiento	Forma de Vida
<i>Sarcocornia neei</i> (Lag.) M.A. Alonso & M.B. Crespo	Caryophyllales	Chenopodiaceae	Nativo	Subarbusto	Caméfito/Helófito
<i>Selliera radicans</i> Cav.	Asterales	Goodeniaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Senecio sinuatifolius</i> DC.	Asterales	Asteraceae	Endémico	Arbusto	Caméfito
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Terófito
<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex F.H. Wigg.	Asterales	Asteraceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Utricularia gibba</i> L.	Lamiales	Lentibulariaceae	Nativo	Hierba	Criptófito/Hidrófito
<i>Verbena bonariensis</i> L. var. <i>bonariensis</i>	Lamiales	Verbenaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Lamiales	Plantaginaceae	Nativo	Hierba	Terófito/Helófito
<b>Magnoliophyta-Liliopsida</b>					
Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de Crecimiento	Forma de Vida
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Carex excelsa</i> Poepp. ex Kunth	Poales	Cyperaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Cortaderia araucana</i> Stapf	Poales	Poaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>dactylon</i>	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam. var. <i>compactus</i> (E. Desv.) Kük.	Poales	Cyperaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Poales	Poaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Eleocharis melanostachys</i> (d'Urv.) C.B. Clarke	Poales	Cyperaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Ficinia nodosa</i> (Rottb.) Goetgh., Muasya & D.A. Simpson	Poales	Cyperaceae	Cosmopolita	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito

Nombre científico	Orden	Familia	Origen	Forma de crecimiento	Forma de Vida
<i>Hordeum chilense</i> Roem. & Schult.	Poales	Poaceae	Endémico	Hierba	Hemicriptófito
<i>Juncus balticus</i> Willd. ssp. <i>mexicanus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kirschner	Poales	Juncaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Juncus bufonius</i> L.	Poales	Juncaceae	Nativo	Hierba	Terófito
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Terófito/Helófito
<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Poa pratensis</i> L.	Poales	Poaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito
<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller	Poales	Cyperaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják var. <i>californicus</i>	Poales	Cyperaceae	Nativo	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla	Poales	Cyperaceae	Adventicio	Hierba	Hemicriptófito/Helófito
<i>Typha angustifolia</i> L.	Poales	Typhaceae	Cosmopolita	Hierba	Criptófito/Helófito
<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	Alismatales	Juncaginaceae	Cosmopolita	Hierba	Hemicriptófito/Helófito

## Vegetación

Desde el punto de vista vegetacional en el Sitio humedal de Mantagua se diferencian básicamente tres grandes unidades: vegetación terrestre, que abarca todas las comunidades vegetales, naturales o antrópicas presentes en las dunas; vegetación palustre, que comprende aquellas asociaciones de plantas helofíticas ubicadas en las orillas de los cuerpos de agua y vegetación acuática, conformada por plantas hidrófilas que habitan en el agua propiamente tal. Cada una de estas unidades presenta su propia flora con atributos morfofisiológicos que les permiten habitar bajo las condiciones ambientales particulares de cada uno de los biotopos mencionados, esto es, sustratos arenosos (dunas), pantanosos (fango) y acuáticos respectivamente.

La tabla de vegetación (Tabla 10) reúne los inventarios que representan exclusivamente la vegetación acuática y palustre, ambas asociadas directamente al ecosistema humedal. Los inventarios que fueron levantados en las dunas, presentados en las Tablas 11 y 14, fueron analizados junto a las dunas de Ritoque como un solo ecosistema (ecosistema dunar).

Los resultados del estudio fitosociológico indican la presencia de cuatro asociaciones vegetales herbáceas del humedal, cuya estructura florística se muestra en la Tabla 10.

### A. Comunidad *Schoenoplectus californicus* (Pantano de Totorá)

Esta comunidad palustre está ampliamente representada en todo el humedal, encontrándose en forma fragmentada a orillas del estero, la laguna y la albufera. Forma una franja de vegetación no mayor a 5 m. de ancho. Domina la helófito nativa *Schoenoplectus californicus* var. *californicus* (= *Scirpus californicus*) (totora) con un 100% de cobertura y alturas de hasta 2,0 m. En otros sectores domina otra helófito emergente y cosmopolita: *Typha angustifolia* superando en altura a *S. californicus*. Estas especies forman el único estrato de la comunidad, ya que las especies acompañantes tienen escasa cobertura y a medida que la comunidad se adentra hacia el agua, las otras especies desaparecen (Tabla 10. Inv. 1, 2, 3 y 4).



Figura 11. Comunidad *Schoenoplectus californicus* (Fuente: Elaboración propia).

Esta comunidad es fundamental para la fauna asociada que encuentra en ella sitios de refugio, nidificación y alimentación (Figura 11).

Esta comunidad es descrita como “Ecosistema: pajonal emergente” (Línea Base Paisaje).

Lamentablemente en muchos sectores del humedal se observa como el microfanerófito adventicio *Rubus ulmifolius* (zarzamora) ha invadido y desplazado a la comunidad palustre en amplios sectores de los márgenes de los cuerpos de agua. Especialmente en el estero de Quintero (Figura 12).



Figura 12. Densas poblaciones de *Rubus ulmifolius* creciendo a ambas orillas del estero de Quintero. Detrás de la franja de *R. ulmifolius* se observan leñosas exóticas (Fuente: Elaboración propia).

### B. Comunidad *Ficinia nodosa* - *Selliera radicans*

Esta es una comunidad palustre con flora halófila. Se ubica en las orillas de la albufera formando una franja de 3 m. de ancho. Ocupa la misma posición que el pantano de totora pero, a diferencia del anterior arraiga completamente en el sustrato arenoso y no en el fango. También es invadida y desplazada en algunos sectores por *Rubus ulmifolius* (zarzamora) (Tabla 10, inv. 5 y 6).

Esta comunidad presenta tres estratos; uno superior de hasta 1,5 m. de alto y 90% de cobertura integrado exclusivamente por *Ficinia nodosa*. Un segundo estrato de 10 a 30 cm. de alto, de baja cobertura, compuesto por *Rumex crispus* (lengua de vaca), *Cynodon dactylon* (pasto de bermuda), *Distichlis spicata* (pasto salado), *Carpobrotus chilensis* (doca), entre otros y un tercer estrato que no supera los 4 cm. de alto, formado por densas poblaciones de *Selliera radicans* pero que no cubren demasiada superficie (Figura 13).

Esta comunidad se encuentra dentro de los ecosistemas 22: Albufera y 24 Juncal em duna (Línea Base Paisaje).



**Figura 13.** Comunidad *Ficinia nodosa* en el margen de la albufera (a la izquierda de la imagen y siguiendo la misma franja de vegetación, se observa el pantano de totora dominado por *Typha angustifolia*) (Fuente: Elaboración propia).

### **C. Comunidad Praderas húmedas**

Esta comunidad de herbáceas bajas se ubica aledaña a todos los cuerpos de agua, ya sea inmediatamente posterior a las comunidades de helófitas emergentes, o directamente a orillas del agua, donde no hay otro tipo de vegetación. Alcanza coberturas de 60 a 100% dependiendo de la presión de pastoreo. Su elenco florístico es bastante heterogéneo (Figura 14).



**Figura 14. Pradera húmeda en primer plano a orillas de la albufera (Fuente: Elaboración propia).**

Esta heterogeneidad queda de manifiesto en la tabla fitosociológica, donde se esbozan a lo menos dos grupos de inventarios claramente diferenciados: Uno donde abundan las adventicias *Chenopodium album* y *Schoenoplectus mucronatus* (Tabla 10, inv. 7 y 8) y otro donde abundan *Sarcocornia neei* (hierba sosa), *Heliotropium curassavicum* var. *curassavicum* y *Schoenoplectus americanus*, todos taxa nativos (Tabla 10, inv. 9 y 10). Esta diferencia se debe probablemente a las condiciones de sitio más salinas, dado que en el segundo grupo dominan plantas halófilas típicas.

Otro elemento determinante en la heterogeneidad florística de estas praderas es la tremenda presión antropogénica de que han sido y siguen siendo objeto en la actualidad. Se ha constatado en terreno el constante tránsito de animales que pastorean estas praderas permanentemente. No es de extrañar entonces que el espectro florístico de estas comunidades esté dominado ampliamente por especies adventicias: *Cotula coronopifolia* (botón de oro), *Lotus tenuis* (lotera), *Galega officinalis* (galega), entre otras.

De acuerdo a lo anterior esta comunidad forma parte de tres ecosistemas de vega que han sido descritos en la Línea Base de Paisaje: Ecosistema: “vegas del borde del humedal”, “Ecosistema 9 vega del borde norte del humedal” y “Ecosistema 23 vega”.

#### **D. Comunidad *Limnobium laevigatum* – *Azolla filiculoides***

Esta es una comunidad flotante libre muy pobre en especies. Se encuentra en varios tramos del estero Quintero-Mantagua.

Su aspecto y cobertura están determinados por la presencia de tres hidrófitos nativos, abundantes en el estero de Quintero – Mantagua: *Limnobium laevigatum* (hierba guatona), acompañado de *Utricularia gibba*, una diminuta planta carnívora y el helecho flotante *Azolla filiculoides* (flor del

pato). La cobertura total de la comunidad alcanza el 90% y está determinada por la dominancia de *L. laevigatum*.



**Figura 15. Comunidad *Limnobium laevigatum* – *Azolla filiculoides* en estero Quintero (Fuente: Elaboración propia).**

Si bien es cierto que el humedal no alberga especies declaradas en alguna categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación Especies del Ministerio del Medio Ambiente, Ramírez *et al.* (2014) advierten que *Utricularia gibba* es una especie acuática nativa muy poco abundante en Chile, por lo que requiere cuidados especiales, teniendo en cuenta que sirve de alimento a varias aves acuáticas, especialmente a los cisnes.

No obstante lo anterior, también hay que destacar el que exista esta comunidad de flotantes libres en los remansos del estero, es un claro indicador de eutrofización de estas aguas, asociado a incorporación de materia orgánica producto de intervención antrópica del humedal (San Martín, Ramírez & Álvarez, 2003).

Tabla 10. Tabla fitosociológica del Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

Comunidades	A				B		C				D		V.I.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nº orden inventarios	12	10	2	6	8	4	8	9	3	2	10	10	
Altitud	12	10	2	6	8	4	8	9	3	2	10	10	
Inclinación (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Orientación	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Schoenoplectus californicus</i> var. <i>californicus</i>	3	3	3	3	.	2	.	.	.	.	.	.	12,7
<i>Hydrocotyle verticillata</i>	+	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4,45
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	4	4	.	.	1	.	.	.	.	.	6,68
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,6
<i>Baccharis salicifolia</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,6
<i>Ficinia nodosa</i>	.	.	.	.	5	3	+	.	.	.	.	.	6,68
<i>Carpobrotus chilensis</i>	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	3,91
<i>Rumex crispus</i>	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	5,22
<i>Distichlis spicata</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2,6
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	1	3	1	.	.	.	4,98
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	1	+	.	.	.	.	3	3	+	.	.	.	9,98
<i>Juncus balticus</i> ssp. <i>mexicanus</i>	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	3,91
<i>Triglochin striata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	3,14
<i>Sarcocornia neei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	.	.	3,68
<i>Heliotropium curassavicum</i> var. <i>curassavicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2,6
<i>Limnobium laevigatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3,44
<i>Azolla filiculoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	5,29
<i>Utricularia gibba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	3,68
<i>Schoenoplectus americanus</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	4,21
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	2,6
<i>Cyperus eragrostis</i> var. <i>compactus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,6
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2,6
<i>Baccharis pingraea</i> var. <i>pingraea</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2,6
<i>Cynodon dactylon</i> var. <i>dactylon</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2,6
<i>Coryza andina</i>	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3,14
<i>Lupinus arboreus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,6
<i>Cotula coronopifolia</i>	.	+	+	+	.	.	+	1	2	1	.	.	9,68
<i>Polypogon viridis</i>	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3,91
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	4	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	7,45
<i>Galega officinalis</i>	2	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	5,75
<i>Lotus tenuis</i>	1	+	.	.	+	+	2	3	.	1	.	.	10,8
<i>Chenopodiastrum murale</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2,6
<i>Ludwigia peploides</i> ssp. <i>montevideensis</i>	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	5,22

Otras especies: *Centaurea benedicta* (+) en 1; *Eleocharis melanostachys* (+) en 1; *Verbena bonariensis* var. *bonariensis* (+) en 1; *Plantago lanceolata* (+) en 1; *Limosella australis* (1) en 2; *Veronica anagallis-aquatica* (+) en 2; *Foeniculum vulgare* (+) en 2; *Conium maculatum* (+) en 2; *Rumex pulcher* (+) en 2; *Sonchus arvensis* (+) en 2; *Selliera radicans* (+) en 5; *Margyricarpus pinnatus* (+) en 5; *Baccharis macraei* (+) en 5; *Cortaderia araucana* (+) en 6; *Polygonum lapathifolium* (+) en 7; *Festuca arundinacea* (1) en 7; *Acacia saligna* (1) en 7; *Calystegia sepium* var. *americana* (+) en 7; *Plantago major* (+) en 7; *Polygonum aviculare* (+) en 7; *Sonchus tenerrimus* (+) en 7; *Hypochaeris glabra* (+) en 7; *Myoporum laetum* ((+)) en 7; *Senecio sinuatifolius* (+) en 8; *Polypogon monspeliensis* (+) en 8; *Chenopodium petiolare* (1) en 10; *Lotus corniculatus* (+) en 10.

**Tabla 11. Ubicación geográfica de cada inventario del sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

Nº inventario	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	266.427	6.359.194
2	266.399	6.359.016
3	265.583	6.358.864
4	265.081	6.360.307
5	265.062	6.360.379
6	265.220	6.360.072
7	265.621	6.358.724
8	266.058	6.358.930
9	265.066	6.360.320
10	265.577	6.358.883
11	266.369	6.362.380
12	266.417	6.359.019

**Tabla 12. Especies con mayor Valor de Importancia del sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

Especie	Valor de Importancia
<i>Schoenoplectus californicus</i> var. <i>californicus</i>	12,7
<i>Lotus tenuis</i>	10,8
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	9,98
<i>Cotula coronopifolia</i>	9,68
<i>Rubus ulmifolius</i>	7,45

En cuanto a la riqueza de especies, la comunidad más pobre es la de hidrofitas flotantes *Limnobiium laevigatum*-*Azolla filiculoides* con tan solo cuatro especies, sin embargo, la cobertura de la comunidad alcanza el 90% dominada por *Limnobiium laevigatum* (hierba guatona). Le sigue en riqueza con catorce especies, la comunidad *Ficinia nodosa*-*Selliera radicans*. Las comunidades con mayor riqueza son: *Schoenoplectus californicus* (31 especies) donde las especies dominantes son *Schoenoplectus californicus* y *Typha angustifolia*, el resto de las especies con muy baja cobertura ubicadas en la zona pantanosa (fuera del agua) pero con muy baja cobertura al punto que pasan inadvertidas y la más rica en especies es la comunidad praderas húmedas muy heterogéneas, enriquecidas con muchos elementos alóctonos dada la presión antropogénica permanente (pastoreo, turismo no regulado, etc.).

Las especies dominantes en una comunidad vegetal son aquellas que presentan las más altas frecuencias, las de mayor biomasa o las que presentan mayores coberturas. El índice de valor de importancia usado en este trabajo relaciona las frecuencias y coberturas relativas de las especies dentro de la propia comunidad.

De acuerdo a esto, la especie dominante del humedal es *Shoenoplectus californicus* var. *californicus*, que si bien es cierto esta circunscrito a un par de comunidades, en el pantano es lejos la especie de mayor cobertura y abundancia. Otra de las especies importantes en este humedal es *Lotus tenuis* (lotera), que si bien es cierto es una herbácea pequeña de poca biomasa, presenta una alta frecuencia, siendo parte de casi todas las comunidades descritas para el humedal. Otra especie dominante es *Cotula coronopifolia* (botón de oro) con un alto valor de importancia, debido a su frecuencia. Finalmente *Rubus ulmifolius* (zarzamora), arbusto invasor introducido presenta un alto valor de importancia constituyéndose en la especie dominante en gran parte de las orillas de los cuerpos de agua y zonas con humedad (Tablas 10 y 12).

### Riqueza de especies de flora en el sitio humedal Los Maitenes en base a registro *in situ* y otras fuentes de información

Este listado reúne todas las especies que han sido registradas en este estudio (69 especies) y además aquellas provenientes de estudios anteriores. Considerando esta información, la riqueza florística del Sitio Humedal de Mantagua alcanza las 198 especies de plantas vasculares (Tabla 13).

Para poder incorporar en un solo listado, la información propia y la tomada de otros estudios, se ha actualizado todos los nombres científicos siguiendo la propuesta de Zuloaga *et al.* (2009). En el registro unificado de especie se ha mantenido entre paréntesis el nombre científico usado originalmente por los autores citados.

Es importante recordar que este estudio se ha centrado en caracterizar la vegetación asociada directamente a los cuerpos de agua permanentes del Humedal y sus márgenes estrictos (comunidades hidrófitas y helófitas) donde abundan principalmente plantas acuáticas y palustres. Las comunidades terrestres las hemos descrito en el informe Sitio Dunas de Ritoque. Sin embargo, los estudios anteriores del Sitio Humedal de Mantagua y que hemos considerados para completar el listado único de especies no hacen esta diferencia. De modo que incluyen decenas de especies características de dunas (desde primarias hasta estabilizadas) y que nosotros mencionamos en el estudio respectivo del Sitio Dunas de Ritoque. Inclusive dichos listados mencionan elementos xéricos que no tienen directa relación con los cuerpos de agua, tales como *Colletia hystrix* (*C. spinosa*), *Retanilla ephedra*, *Retanilla trinervia*, *Argylia radiata*, entre otras, aunque si están presentes en las comunidades vegetales sucesionales que colonizan los ambientes de dunas del sector y que nosotros consideramos en el informe del Sitio Dunas de Ritoque.

**Tabla 13. Catálogo florístico del Sitio Humedal de Mantagua. REG= registro de la especie. 1 = especie registrada en este estudio, 2 = en Iturriaga & De la Harpe (2012), tablas 3, 4, 5 y 8. 3 = en Macroforest (2010).**

N°	Pteridophyta	REG
1	<i>Adiantum thalictroides</i> Willd. ex Schtdl. var. <i>hirsutum</i> (Hook. & Grev.) de la Sota ( <i>Adiantum chilense</i> )	2, 3
2	<i>Adiantum excisum</i> Kunze	3
3	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	1
4	<i>Cheilanthes hypoleuca</i> (Kunze) Mett.	3
5	<i>Cheilanthes mollis</i> (Kunze) C. Presl	3

Pinophyta		
6	<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl	2
7	<i>Pinus radiata</i> D. Don	2, 3

Magnoliophyta – Magnoliopsida		
8	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	3
9	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl.	1, 2, 3
10	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L. f.) Kuntze	3
11	<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater ( <i>Amsinckia hispida</i> )	2
12	<i>Anagallis arvensis</i> L.	2
13	<i>Anthemis cotula</i> L.	3
14	<i>Anthriscus caucalis</i> M. Bieb.	2, 3
15	<i>Argyria radiata</i> (L.) D. Don	3
16	<i>Aristolochia chilensis</i> Bridges ex Lindl.	3
17	<i>Azara celastrina</i> D. Don	3
18	<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	2
19	<i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn (Sinónimo: <i>Baccharis concava</i> )	1, 2, 3
20	<i>Baccharis pingraea</i> DC. var. <i>pingraea</i>	1, 2
21	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1, 2
22	<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton, Stern & Poggenb.	1
23	<i>Brassica rapa</i> L.	2
24	<i>Calceolaria densifolia</i> Phil.	3
25	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. var. <i>americana</i> (Sims) Kitag.	1
26	<i>Calystegia soldanella</i> (L.) Roem. & Schult.	2
27	<i>Callitriche terrestris</i> Raf.	2
28	<i>Camissonia dentata</i> (Cav.) Reiche	2
29	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	2
30	<i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N.E. Br. ( <i>Carpobrotus aequilaterus</i> )	1, 2, 3
31	<i>Carthamus lanatus</i> L.	2
32	<i>Centaurea benedicta</i> (L.) L.	1
33	<i>Chenopodiastrum murale</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	1
34	<i>Chenopodium album</i> L.	1, 2
35	<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth	1
36	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	2
37	<i>Chrysanthemoides monilifera</i> (L.) Norl.	2
38	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. ( <i>Cirsium lanceolatum</i> )	2
39	<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav.	3
40	<i>Colletia hystrix</i> Clos ( <i>Colletia spinosa</i> )	2
41	<i>Conium maculatum</i> L.	1, 3
42	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	3
43	<i>Cotula coronopifolia</i> L.	1, 2

44	<i>Conyza andina</i> J. Remy	1
45	<i>Corrigiola propinqua</i> Gay	2
46	<i>Crassula closiana</i> (Gay) Reiche	2, 3
47	<i>Crocsmia aurea</i> (planta ornamental de jardín, adventicia)	2
48	<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	3
49	<i>Cryptantha</i> sp.	2
50	<i>Cuscuta suaveolens</i> Ser.	3
51	<i>Cynara cardunculus</i> L.	2
52	<i>Datura stramonium</i> L.	2
53	<i>Daucus pusillus</i> Michx.	2
54	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	2, 3
55	<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.	3
56	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	2, 3
57	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	3
58	<i>Escallonia revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	3
59	<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex F. Delaroché	3
60	<i>Eschscholzia californica</i> Cham.	2
61	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	2
62	<i>Eupatorium glechonophyllum</i> Less. (Ageratina glechnophyllum)	2, 3
63	<i>Eupatorium salvium</i> Colla ( <i>Aristeguieta salvia</i> )	3
64	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	2
65	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	1
66	<i>Fumaria agraria</i> Lag.	2
67	<i>Fumaria capreolata</i> L.	2
68	<i>Fumaria officinalis</i> L.	2
69	<i>Galega officinalis</i> L.	1, 2
70	<i>Geranium bertereanum</i> Colla	2
71	<i>Geranium core-core</i> Steud.	2
72	<i>Gnaphalium</i> sp.	2
73	<i>Gymnophyton isatidicarpum</i> (C. Presl ex DC.) Mathias & Constance	3
74	<i>Helenium aromaticum</i> (Hook.) L.H. Bailey	3
75	<i>Heliotropium curassavicum</i> L. var. <i>curassavicum</i>	1
76	<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	1
77	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	2
78	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	1, 2
79	<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	1, 2
80	<i>Limosella australis</i> R. Br.	1
81	<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	3
82	<i>Lithraea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn.	2, 3
83	<i>Loasa pallida</i> Gillies ex Arn.	3
84	<i>Loasa tricolor</i> Ker Gawl.	2, 3

85	<i>Lobelia excelsa</i> Bonpl.	3
86	<i>Lotus corniculatus</i> L.	1
87	<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	1
88	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven ssp. <i>montevicensis</i> (Spreng.) P.H. Raven	1
89	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	3
90	<i>Lupinus arboreus</i> Sims	1, 2, 3
91	<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	2
92	<i>Madia sativa</i> Molina	1
93	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	1, 2
94	<i>Maytenus boaria</i> Molina	2, 3
95	<i>Medicago polymorpha</i> L.	2, 3
96	<i>Mentha</i> sp.	2
97	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst.	2, 3
98	<i>Mutisia latifolia</i> D. Don	3
99	<i>Myoporum laetum</i> G. Forst.	1, 2, 3
100	<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	1, 2
101	<i>Oenothera stricta</i> Ledeb. ex Link	2
102	<i>Paronychia</i> sp.	2
103	<i>Peumus boldus</i> Molina	2, 3
104	<i>Phacelia brachyantha</i> Benth.	3
105	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	2
106	<i>Plantago australis</i> Lam.	2
107	<i>Plantago hispidula</i> Ruiz & Pav.	3
108	<i>Plantago lanceolata</i> L.	1, 2
109	<i>Plantago major</i> L.	1, 2, 3
110	<i>Podanthus mitiqui</i> Lindl.	2, 3
111	<i>Polyachyrus poeppigii</i> Kuntze ex Less.	2
112	<i>Polygonum arenarium</i> Waldst. & Kit.	2
113	<i>Polygonum aviculare</i> L.	1
114	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	1
115	<i>Polygonum persicaria</i> L.	1, 2
116	<i>Potentilla anserina</i> L.	1
117	<i>Quillaja saponaria</i> Molina	3
118	<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	3
119	<i>Retanilla trinervia</i> (Gillies & Hook.) Hook. & Arn.	3
120	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1, 2, 3
121	<i>Rumex acetosella</i> L.	2
122	<i>Rumex crispus</i> L.	1
123	<i>Rumex maricola</i> J. Remy	2
124	<i>Rumex pulcher</i> L.	1
125	<i>Sarcocornia neei</i> (Lag.) M.A. Alonso & M.B. Crespo ( <i>Sarcocornia fruticosa</i> )	1, 2

126	<i>Selliera radicans</i> Cav.	1, 2
127	<i>Senecio illinitus</i> Phil.	2
128	<i>Senecio sinuatilobus</i> DC.	1
129	<i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl.	2, 3
130	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera var. <i>polygamus</i> ( <i>Schinus polygama</i> var. <i>polígama</i> )	2
131	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.	2, 3
132	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	3
133	<i>Solanum crispum</i> Ruiz & Pav. ( <i>Solanum ligustrinum</i> )	3
134	<i>Solanum pinnatum</i> Cav. ( <i>Solanum maritimum</i> )	2
135	<i>Solanum nigrum</i> L.	2
136	<i>Sonchus arvensis</i> L.	1
137	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	1
138	<i>Spergularia</i> sp.	2
139	<i>Stachys grandidentata</i> Lindl.	2
140	<i>Stellaria cuspidata</i> Schldt.*	2
141	<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex F.H. Wigg.	1, 3
142	<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC.	2
143	<i>Teucrium bicolor</i> Sm.	3
144	<i>Trifolium glomeratum</i> L.**	2
145	<i>Trifolium pratense</i> L.	3
146	<i>Trifolium repens</i> L.	2
147	<i>Trifolium</i> sp.	2
148	<i>Tropaeolum tricolor</i> Sweet	3
149	<i>Utricularia gibba</i> L.	1
150	<i>Verbena bonariensis</i> L. var. <i>bonariensis</i>	1
151	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	1, 2

Magnoliophyta – Liliopsida		
152	<i>Aira caryophyllea</i> L.	2
153	<i>Agrostis capillaris</i> L.	1
154	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	2
155	<i>Albizia lophantha</i> (Willd.) Benth.	2
156	<i>Alstroemeria</i> sp.	2
157	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	2, 3
158	<i>Bromus berterianus</i>	2
159	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	2
160	<i>Bromus rigidus</i> Roth	2
161	<i>Carex excelsa</i> Poepp. ex Kunth	1
162	<i>Chusquea cumingii</i> Nees	2
163	<i>Cortaderia araucana</i> Stapf	1, 3
164	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>dactylon</i>	1, 2

165	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam. var. <i>compactus</i> (E. Desv.) Kük.	1, 2
166	<i>Dioscorea besseriana</i> Kunth	2
167	<i>Dioscorea bryoniifolia</i> Poepp.	2
168	<i>Dioscorea</i> sp.	2
169	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene ( <i>Distichlis thalassica</i> )	1,2
170	<i>Eleocharis melanostachys</i> (d'Urv.) C.B. Clarke	1
171	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	1
172	<i>Festuca</i> sp.	2
173	<i>Ficinia nodosa</i> (Rottb.) Goetgh., Muasya & D.A. Simpson ( <i>Scirpus nodosum</i> )	1, 2, 3
174	<i>Holcus lanatus</i> L.	1
175	<i>Hordeum chilense</i> Roem. & Schult.	1
176	<i>Juncus acutus</i> L.	2
177	<i>Juncus balticus</i> Willd. ssp. <i>mexicanus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kirschner ( <i>Juncus arcticus</i> )	1,2
178	<i>Juncus bufonius</i> L.	1
179	<i>Juncus cyperoides</i> Laharpe	2
180	<i>Juncus maritimus</i> Lam. ***	3
181	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	2
182	<i>Ophryosporus triangularis</i> Meyen	3
183	<i>Ophryosporus paradoxus</i> (Hook. & Arn.) Benth. & Hook. ex B.D. Jacks.	3
184	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf	1
185	<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	1
186	<i>Poa pratensis</i> L.	1
187	<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller	1, 2
188	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják var. <i>californicus</i>	1, 2
189	<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla	1
190	<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult. ( <i>Scirpus cernuus</i> )	2
191	<i>Scirpus papyrus</i> (planta ornamental de jardín, adventicia)	2
192	<i>Sisyrinchium arenarium</i> Poepp.	2
193	<i>Typha angustifolia</i> L.	1, 2, 3
194	<i>Typha domingensis</i> Pers.	2
195	<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	1

\* De acuerdo a Volponi (1993) y Zuloaga *et al.*, 2009, en Chile central no estaría presente la especie *Stellaria cuspidata*, tantas veces citada en la literatura local.

\*\* Taxón distribuido en la VII región de Chile (Zuloaga *et al.*, 2009)

\*\*\* Taxon excluido para la flora del Conosur (Zuloaga *et al.*, 2009)

Llama la atención que en ninguno de los estudios precedentes referidos específicamente a los cuerpos de agua del humedal no se haga mención a especies que están precisamente relacionadas y presentes en estos biotopos, tales como las hidrófitas (plantas que viven en el agua): *Azolla filiculoides* (flor del pato), *Ludwigia peploides* ssp. *montevidensis* (duraznillo de agua) y *Utricularia gibba*, ni tampoco figuran en dichos listados las helófitas (plantas de pantanos o sitios

inundables): *Limosella australis* (limosela), *Hydrocotyle verticillata* (sombbrero de agua), *Triglochin striata* (hierba de la paloma) entre otras.

Es destacable que de las cinco especies más importantes asociadas directamente a los cuerpos de agua del humedal de Mantagua, cuatro sean adventicias, lo que corrobora el alto nivel de intervención antrópica de este humedal. Sólo *Schoenoplectus californicus* var. *californicus*, con el valor de importancia más alto, es una especie nativa.

## Objetos de conservación

### Humedal

Este ecosistema se propone como objeto de conservación debido a su heterogeneidad de hábitats otorgado por la diversidad de comunidades vegetales: acuáticas, palustres, pratenses y arbustivas que integran franjas de zonación ribereña. Todas ellas junto al espejo de agua posibilitan sitios de refugio, alimento y lugar de nidificación para una gran diversidad de fauna y flora específica (hidrófitos y helófitos) asociada y circunscrita a este tipo de hábitat.

### Resumen

Se trabajó con 12 relevamientos fitosociológicos en el sitio Humedal de Mantagua, siguiendo la metodología fitosociológica de la escuela de Zürich-Montpellier y recolecciones al azar. La flora vascular está formada por 69 especies, donde dominan las adventicias con un 52%. En el espectro florístico del sitio humedal de Mantagua, dominan hemicriptófitos (hierbas perennes) y Terófitos (hierbas anuales) adventicios, claros indicadores de una alta intervención antrópica. Las especies más importantes son la palustre emergente *Schoenoplectus californicus* (totora) en las zonas pantanosas y *Lotus tenuis* hierba adventicia abundante en las praderas. En este humedal no se detectaron especies con problemas de conservación.

La tabla de vegetación ordenada para el sitio humedal de Mantagua muestra la presencia de cuatro comunidades vegetales: Comunidad *Schoenoplectus californicus* (Pantano de Totora), Comunidad *Ficinia nodosa* - *Selliera radicans*, Comunidad Praderas húmedas y Comunidad *Limnium laevigatum* – *Azolla filiculoides*.

## II. 5. Línea Base Fauna

### Metodología

#### Esfuerzo y técnicas de muestreo

El esfuerzo de muestreo, expresado en horas/hombre (HH), llevado a cabo para el levantamiento de información en terreno para el Sitio Mantagua-Dunas de Ritoque correspondió a 226 HH (Tabla 14), considerando las campañas de verano, otoño e invierno.

**Tabla 14. Esfuerzo de muestreo en campañas de terreno para levantamiento de línea de base fauna (Fuente: Elaboración propia).**

Número total de días	Estación del año	Fechas en terreno	Hombres/Día	Horas/Día	Horas Hombre/Día	Sitios
1	Verano	20-02-14	2	10	20	Mantagua
2		21-02-14	2	10	20	Mantagua
3		15-04-14	2	10	20	Mantagua
4		16-04-14	2	10	20	Mantagua / Ritoque
5		17-04-14	2	6	12	Mantagua / Ritoque
6		06-06-14	2	10	10/10	Los Maitenes / Ritoque
7		07-06-14	2	8	16	Ritoque
8	Otoño	01-07-14	4	10	20/20	Mantagua-Ritoque / Cenizas-Invernada
9		02-07-14	4	10	20/20	Mantagua-Ritoque / Cenizas-Invernada
10		03-07-14	4	10	20/20	Mantagua-Ritoque / Cenizas-Invernada
11		04-07-14	4	10	20/20	Mantagua-Ritoque / Cenizas-Invernada
12		05-07-14	4	10	20/20	Mantagua-Ritoque / Cenizas-Invernada
13	Verano	13-01-15	2	4	8	Ritoque (Humedal de Ritoque)
<b>Total horas/hombre (HH)</b>					<b>226</b>	

#### Ambientes caracterizados

De acuerdo a la clasificación vegetacional de Gajardo (1994), el área de emplazamiento de los estudiados en esta consultoría se ubica en la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo. Para la línea de base de fauna en el Sitio Humedal de Mantagua, se registraron dos ambientes, correspondientes a matorral y humedal y para el Sitio Dunas de Ritoque se registraron tres ambientes, matorral, duna y plantación forestal (Tabla 15). Una caracterización más detallada de

las especies florísticas y vegetacionales se encuentra en la línea base de flora del presente informe.

**Tabla 15. Tipos de ambientes muestreados en el Sitio Mantagua – Dunas de Ritoque (Fuente: Elaboración propia).**

Sitio	Ambientes posibles de encontrar en los Sitios de Alto valor							
	Matorral	Bosque esclerófilo	Arbusteda	Pradera	Duna	Humedal	Zona agrícola	Plantación forestal
Humedal de Mantagua	x					x		
Dunas de Ritoque	x				x	x		x

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

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

Además, se registró la presencia de egagrópilas para determinar indirectamente la presencia de aves rapaces (diurnas y nocturnas). En algunos casos se evidenció lugares de acumulación de estos restos, indicado zonas habituales de posadero de este grupo de aves.

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

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

Como cebo se utilizó avena machacada y extracto de vainilla, de acuerdo a las recomendaciones de Muñoz-Pedreros & Yáñez (2009), además se incorporaron trozos de manzana. Se introdujo guaípe en cada trampa para que los animales capturados se protegieran del frío y se ubicaron en un lugar protegido del sol, para resguardar la integridad de los individuos. Para la manipulación de los animales se utilizaron guantes y mascarillas, como medidas de seguridad.

Los ejemplares capturados se identificaron a nivel de especie y sexo, para luego ser fotografiados y, posteriormente, liberados en el mismo sector donde fueron capturados. Como medida de seguridad, tanto para los profesionales como para los animales, todas las trampas que registraron

evidencias de ingreso de individuos, con o sin captura, fueron desinfectadas, lavadas y enjuagadas para posteriormente instalarlas nuevamente.

Para la identificación de mamíferos de mayor tamaño, se instalaron trampas cámara Bushnell HD, en la modalidad de toma de fotografías. Esta cámara posee un detector de movimiento, disparando fotografías cada vez que los detecta. El equipo utilizado posee un flash infrarrojo, el cual no incomoda a los individuos que son fotografiados. Como cebo se utilizó jurel, avena y restos de fruta.

En el Sitio humedal de Mantagua y Dunas de Ritoque, se contó con la participación de cuatro profesionales especialistas en fauna silvestre. En este lugar se instalaron cinco transectos, tres en el humedal y dos en zona de dunas, las cuales permanecieron activas por cuatro noches. De acuerdo a lo anterior, el esfuerzo de captura en este sector fue de 200 trampas-noche.

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

La información en extenso de la ubicación de los puntos de muestreo se presenta en cartografías temáticas.

Las técnicas de muestreo por sitio Mantagua – Dunas de Ritoque se detallan a continuación (Tabla 16).

**Tabla 16. Técnicas de muestreo para el levantamiento de la línea de base fauna en el Sitio Mantagua – Dunas de Ritoque (Fuente: Elaboración propia).**

Sitio	Técnica de muestreo							
	Censo	Puntos fijos	Transectos	Captura	Trampas cámara	Play back	Identificación de huellas	Fecas y egagrópilas
Mantagua-Ritoque		x	x	x	x	x	x	x

### Clasificación de las especies

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

#### 1. Origen

Corresponde a la clasificación de las especies en función de su origen biogeográfico, destacando las especies endémicas. Las categorías utilizadas según el origen de las especies encontradas durante el levantamiento de información en terreno para el Sitio Mantagua – Dunas de Ritoque se describen en la Tabla 17.

**Tabla 17. Categorías y definiciones utilizadas para clasificación de fauna según origen (Fuente: Elaboración propia).**

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

### 1.1 Clasificación taxonómica y origen de la avifauna según la Unión Americana de ornitólogos

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

- Jaramillo, Alvaro & Barros, Rodrigo. 2014. Species lists of birds for South American countries and territories: Chile. Version 26/08/2014. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.html>

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

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

Las categorías de clasificación utilizadas en el presente informe, según el origen de las especies de avifauna del Comité de Clasificación de América del Sur (SACC) se presentan a continuación en la Tabla 18.

**Tabla 18. Categorías y definiciones utilizadas por el Comité de Clasificación de América del Sur de la Unión Americana de Ornitólogos para la clasificación de la avifauna según su origen (Fuente: Elaboración propia).**

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

### Estado de conservación

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

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

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

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

Para los procesos 1º, 2º, 3º y 4º del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), las categorías de conservación son las indicadas en la Tabla 19.

**Tabla 19. Categorías de conservación para los procesos 1º, 2º, 3º y 4º del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (Procesos 1º, 2º, 3º y 4º del RCE).**

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

Para el 5º, 6º, 7º, 8º y 9º proceso del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), las categorías de conservación son las indicadas en la Tabla 20.

**Tabla 20. Categorías de conservación para el 5°, 6°, 7°, 8° y 9° proceso del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (Categorías de conservación para el 5°, 6°, 7°, 8° y 9° proceso del RCE.)**

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

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

Por otra parte, según lo establecido por el Reglamento de la Ley de caza, las categorías de conservación son las indicadas en la Tabla 21.

**Tabla 21. Categorías de conservación del Reglamento de la Ley de caza (Categorías de conservación del Reglamento de la Ley de caza).**

Categoría	Nomenclatura	Definición
En peligro de extinción	P	Especie de la fauna silvestre expuesta a la amenaza de desaparecer, a corto o mediano plazo del patrimonio faunístico nacional.
Vulnerable	V	Especie de la fauna silvestre que por ser objeto de una caza o captura intensiva, por tener una existencia asociada a determinados hábitats naturales que están siendo objeto de un progresivo proceso de destrucción o alteración, o debido a la contaminación de su medio vital, o a otras causas, están experimentando un constante retroceso numérico que puede conducirlos al peligro de extinción.
Rara	R	Especie de la fauna silvestre cuya población, ya sea por tener una distribución geográfica muy restringida por encontrarse en los últimos estadios de su proceso de extinción natural, son y han sido escasas desde tiempos inmemoriales.
Escasamente conocida	I	Especie de la fauna silvestre respecto de la cual sólo se dispone de conocimientos científicos rudimentarios e incompletos para determinar su correcto estado de conservación. (Esta categoría se indica como escasamente conocida, sin embargo en la nomenclatura se usa como Inadecuadamente conocida).
Fuera de Peligro	F	Cuando haya estado incluida en alguna de las categorías señaladas anteriormente y, en la actualidad, se la considere relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que la amenaza que existía ha cesado.
Beneficiosa silvoagropecuaria	B	Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria.
Densidad Poblacional Reducida	S	Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas.

Categoría	Nomenclatura	Definición
Beneficiosa ecosistemas naturales	E	Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

### Características ecológicas de los Sitios Dunas de Ritoque y Humedal de Mantagua

#### Dunas de Ritoque

Las dunas costeras se caracterizan por una alta diversidad ecológica resultado de un amplio conjunto de características geomorfológicas, heterogeneidad ambiental y variabilidad de especies (Martinez & Psuty, 2004). Estos ecosistemas tienen una distribución mundial que cubre casi todas las latitudes, desde tropicales hasta polares (Martinez & Psuty, 2004). A pesar de esta distribución cosmopolita, las dunas del centro sur de nuestro país y las del litoral norte del Perú son las únicas que podemos encontrar en la costa Pacífico de Sudamérica como sistemas dunarios bien desarrollados (Figura 16). Sin embargo, y a pesar de su importancia ecológica, las dunas costeras han sido alteradas sustancialmente por las actividades humanas, estando muchas degradadas gravemente y de forma irreversible (e.g. Dunas de Concón).

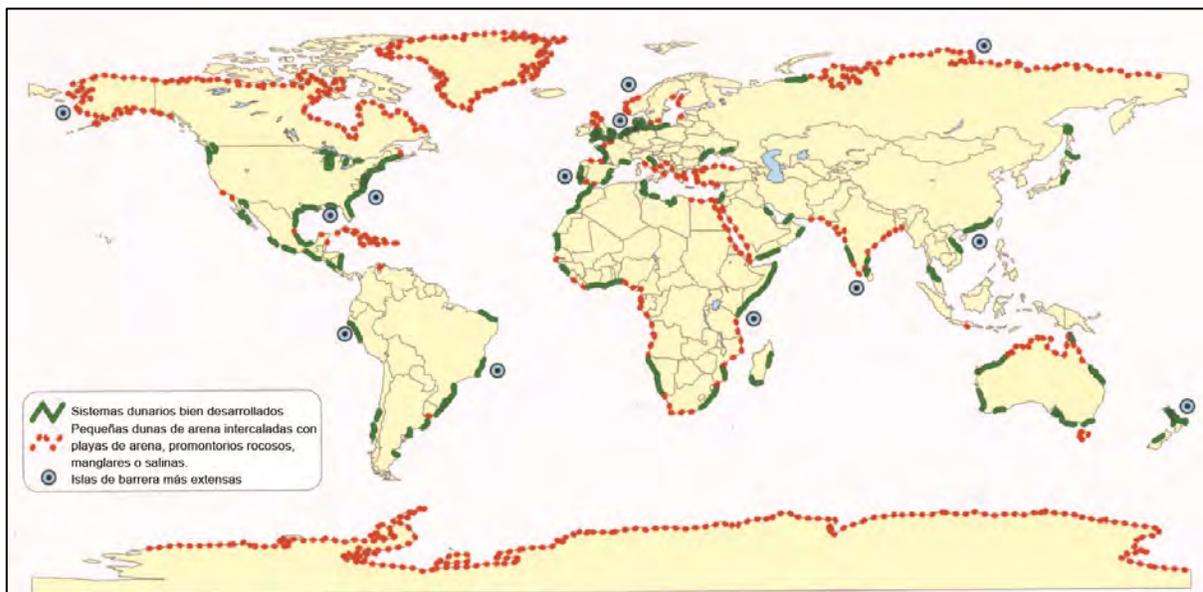


Figura 16. Distribución de dunas costeras a nivel mundial donde se aprecia la singularidad de las dunas de la zona centro-sur de Chile. (Fuente: Modificado de Martinez & Psuty, 2004)

En el caso de las dunas del litoral chileno, estas son ocupadas por una variada gama de vertebrados cuya composición obedece a reemplazos latitudinales (Covarrubias *et al.*, 1964; Hermosilla & Murúa, 1966; Mann, 1960 en Gallardo, 1992). Estas diversas especies incursionan en

las dunas en forma transiente o permanente, independiente de si estas son primarias o estabilizadas (Gallardo, 1992) y las utilizan como lugares de alimentación, de refugio, de nidificación, o simplemente como un parche heterogéneo en la uniformidad relativa del ambiente costero (Hermosilla & Murúa, 1966; Mann, 1978 en Gallardo, 1992).

Sin embargo, si se considera generar programas de conservación de estos ecosistemas, es necesario una mayor cantidad de estudios científicos que permita caracterizar de mejor manera, no sólo la macrofauna presente en estos ambientes, si no también otros grupos como lo son insectos y arácnidos, entre otros. Todo lo anterior, ya que la información sobre la vegetación de dunas ha demostrado ser relevante en la programación para la conservación y se evidencia un contraste entre la relativamente bien estudiada vegetación de dunas y la escasez de datos sobre fauna de estos mismos ambientes (Martinez & Psuty, 2004).

### **Humedal de Mantagua**

Los humedales corresponden a sistemas altamente productivos y son zonas de transición entre ambientes permanentemente inundados y ambientes secos (Simeone *et al.*, 2008). La definición de lo que constituye un humedal es bastante amplia según lo establecido en la Convención Ramsar (1998), comprendiendo desde humedales costeros: playas arenosas, estuarios, pantanos, esteros y lagunas costeras como las que forman parte del humedal de Mantagua; y por otro lado humedales continentales y artificiales. En todos ellos el agua es el principal factor que controla la vida y dada su gran productividad y heterogeneidad de ambientes, los humedales sustentan una alta diversidad biológica de acuerdo a su origen, localización, régimen acuático, características del suelo y vegetación (Simeone *et al.*, 2008).

El humedal de Mantagua es parte de una compleja red de humedales costeros de Chile central que alberga una gran diversidad de especies de fauna (Riveros *et al.* 1981, Vilina 1994, Brito 1999, Rasek & Riveros 2006 y Vilina & Cofré 2006 en Simeone *et al.*, 2008) y a pesar de ser considerado un sitio prioritario para la conservación de biodiversidad (Muñoz *et al.* 1997, CONAMA-PNUD 2005) y encontrarse en una ecoregión (Chile central: 25° a 47° S) reconocida internacionalmente como uno de los 34 sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica a nivel mundial, (Myers *et al.* 2000, Mittermeier *et al.* 2004); son pocos los estudios científicos (*e.g* Simeone *et al.*, 2008) y literatura no publicada (*e.g* , Corvalán 2003, Oviedo 2007, Iturriaga & De la Harpe 2012; Henríquez 2013) las que han resaltado su riqueza de especies y su importancia relativa en contexto del ecosistema litoral-dunario en el que se encuentra ubicado. Por otro lado y según afirma Simeone (2008), no existen en las cercanías humedales costeros tan relevantes como Mantagua, pudiéndose contar sólo el humedal de Campiche en Quintero (Tabla 39) y la desembocadura del río Aconcagua en Concón.

### **Estudio integrado de los Sitios de Alto Valor: Dunas de Ritoque y Humedal de Mantagua**

Si bien ambos Sitios aparecen dentro de las bases de licitación del presente proyecto como áreas independientes, el trabajo en terreno y los catastros de fauna llevados a cabo dieron pie para un análisis conjunto de los resultados obtenidos. La gran extensión de las dunas de Ritoque y la estrecha relación con los cuerpos de agua, estero, humedal y laguna costera, hacen muy difícil determinar los límites o áreas específicas de hábitat de las especies de los distintos grupos

faunísticos a excepción de las aves que suelen concentrarse en el humedal, laguna costera y estero de Mantagua.

En las Figuras 17 y 18, se presenta el área general de trabajo para el levantamiento de información en los Sitios las dunas de Ritoque y humedal de Mantagua.

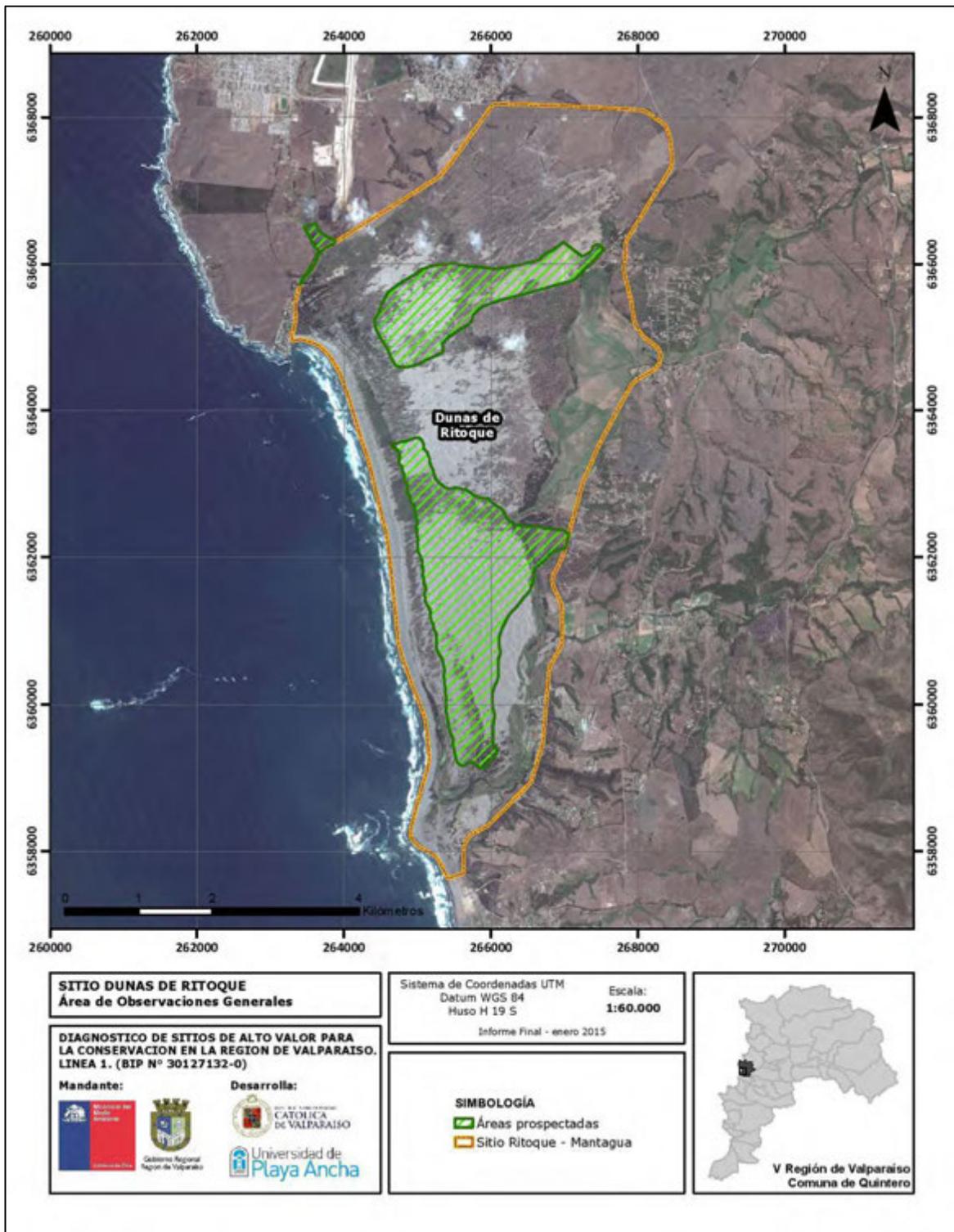


Figura 17. Área general de observación directa de la fauna presente en las dunas de Ritoque (Fuente: Elaboración propia).

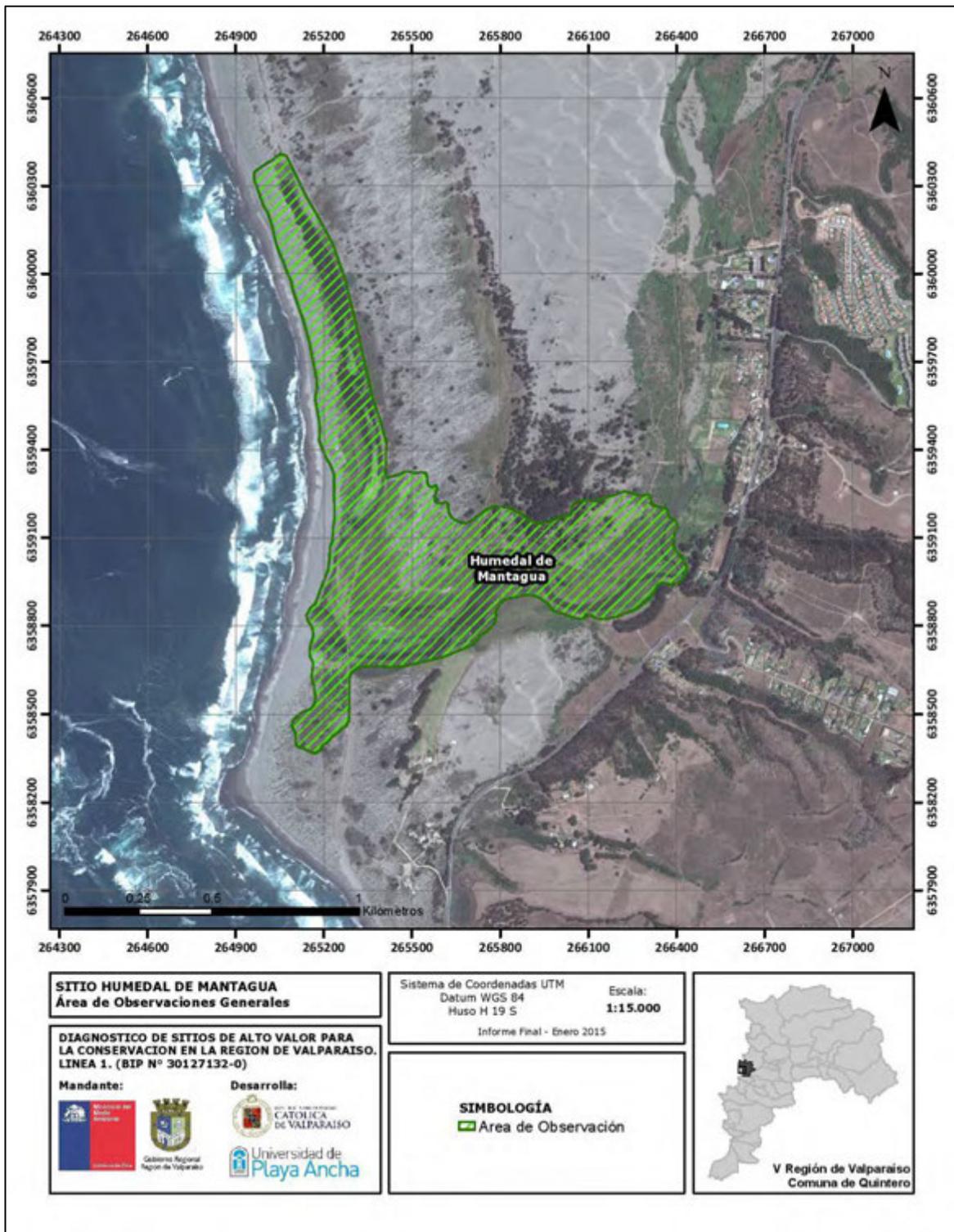


Figura 18. Área general de observación directa y captura de la fauna presente en el humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

## Especies de fauna registradas para los Sitios humedal de Mantagua y Dunas de Ritoque

El área conjunta Mantagua-Ritoque registró un total de 106 especies de fauna observadas durante 13 campañas de terreno, correspondientes a seis reptiles, nueve mamíferos y 91 especies de aves. Del total de especies registradas para ambos Sitios, el 17% (18) se encuentran en alguna categoría de conservación.

### Origen y categorías de conservación por grupo faunístico

#### Aves

Para los Sitios dunas de Ritoque y humedal de Mantagua, se encontraron seis especies en categoría de conservación, *Anas platalea* (pato cuchara) catalogada como Inadecuadamente Conocida; *Heteronetta atricapilla* (pato rinconero), *Ardea cocoi* (garza cuca), *Ixobrychus involucris* (huairavillo) y *Leucophaeus modestus* (gaviota garuma) catalogadas como especies Raras; y *Gallinago paraguaiiae magellanica* (becacina), un caso de atención para esta área ya que se encuentra catalogada como especie Vulnerable.

**Tabla 22. Especies de avifauna en categoría de conservación en Ecosistema Humedal de Mantagua – Dunas de Ritoque (Fuente: Elaboración propia).**

Especie	Familia	Categoría de Conservación	
		RCE	Ley de Caza
<i>Anas platalea</i>	Anatidae	IC	I
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Anatidae	R	R
<i>Ixobrychus involucris</i>	Ardeidae	R	R
<i>Ardea cocoi</i>	Ardeidae	R	R
<i>Leucophaeus modestus</i>	Laridae	R	R
<i>Gallinago paraguaiiae magellanica</i>	Scolopacidae	VU	V

**Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE):** EN: En Peligro, VU: Vulnerable, IC: Insuficientemente conocido, R: Rara y LC: Preocupación menor. **Ley de caza:** P: en Peligro de Extinción, V: Vulnerable, R: Rara, I: escasamente o Inadecuadamente Conocida y F: Fuera de Peligro.

Se registraron un total de 77 especies nativas correspondiendo al 85% de la avifauna catastrada, junto con un 2% de endemismo representado por *Scytalopus fuscus* (churrín del norte) y *Mimus thenca* (tenca). Las especies de aves migratorias catastradas fueron: *Numenius phaeopus hudsonicus* (zarapito), *Limosa haemastica* (zarapito de pico recto), *Calidris alba* (playero blanco), *Phalaropus fulicarius* (pollito de mar rojizo), *Tringa melanoleuca* (pitotoy grande), *Tringa flavipes* (pitotoy chico), *Leucophaeus pipixczan* (gaviota de Franklin), *Rynchops niger* (rayador), e *Hirundo*

*rustica* (golondrina bermeja) las que representan el 10% del total de la avifauna catastrada durante esta consultoría.

Finalmente, la avifauna exótica introducida está representada por tres especies *Callipepla californica* (codorniz), *Columba livia* (paloma) y *Passer domesticus* (gorrión).

### Mamíferos

Se capturó un total de 16 individuos pertenecientes a cinco especies, las cuales se detallan en la Tabla 23. En la cartografía temática (Figuras 19, 20, 21 y 22) se muestra los puntos de muestreo (transectos de trampas y trampas cámara) para los Sitios humedal de Mantagua y Dunas de Ritoque.

**Tabla 23. Especies capturadas en el humedal de Mantagua y dunas de Ritoque (Fuente: Elaboración propia).**

Especies Registradas		Nº de individuos capturados
Nombre Científico	Nombre Común	
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	2
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	1
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	9
<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	2
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	2

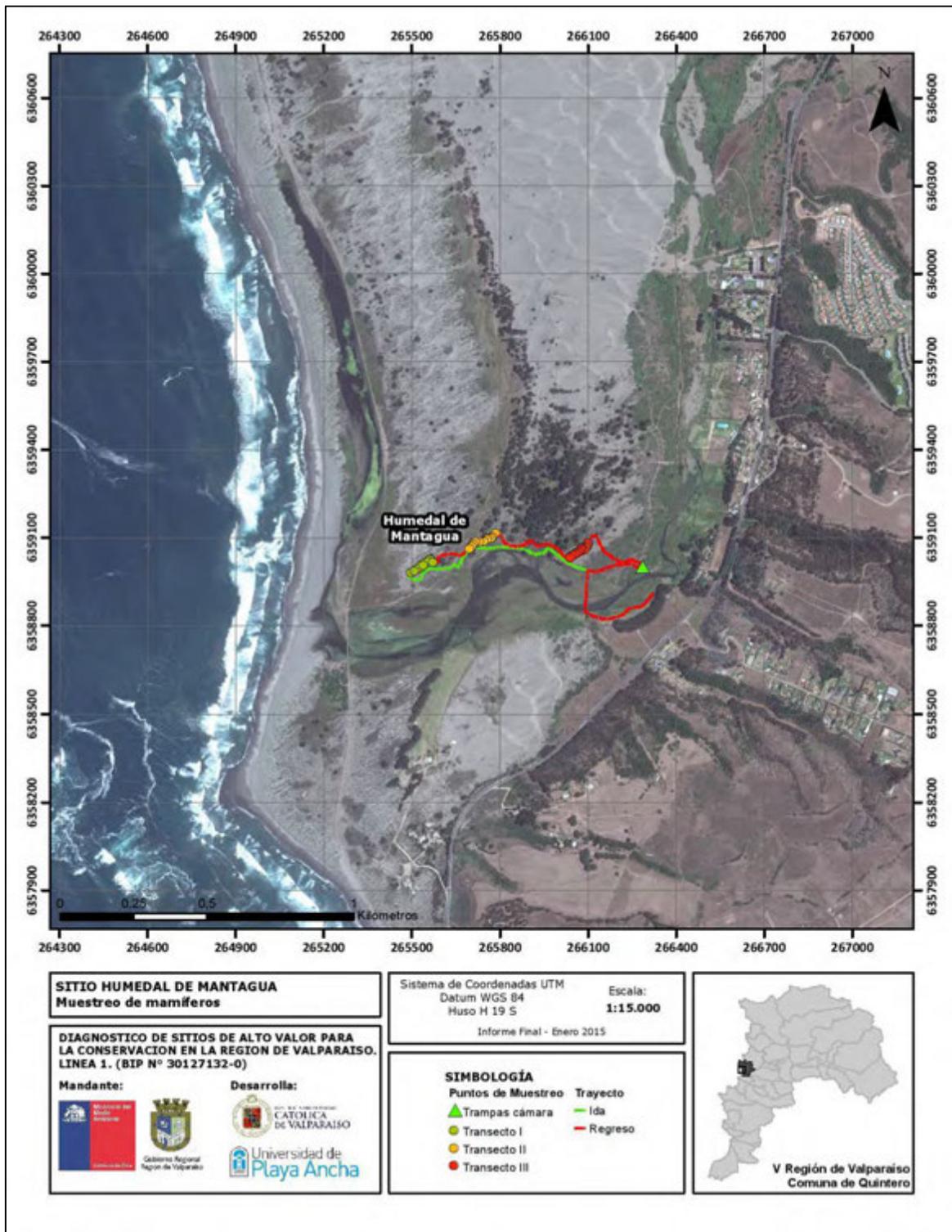


Figura 19. Distribución general en muestreo de mamíferos en Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

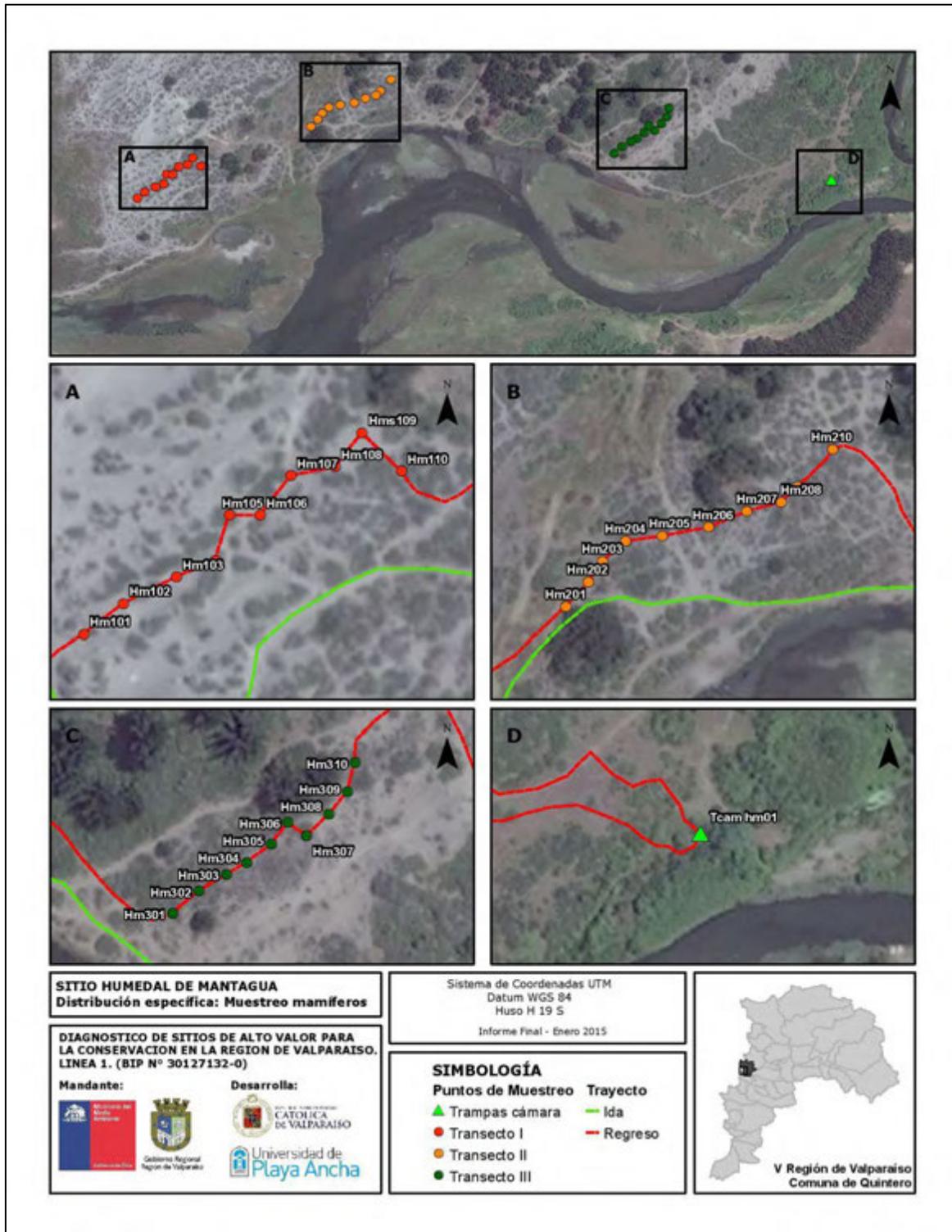


Figura 20. Distribución específica en muestreo de mamíferos en Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

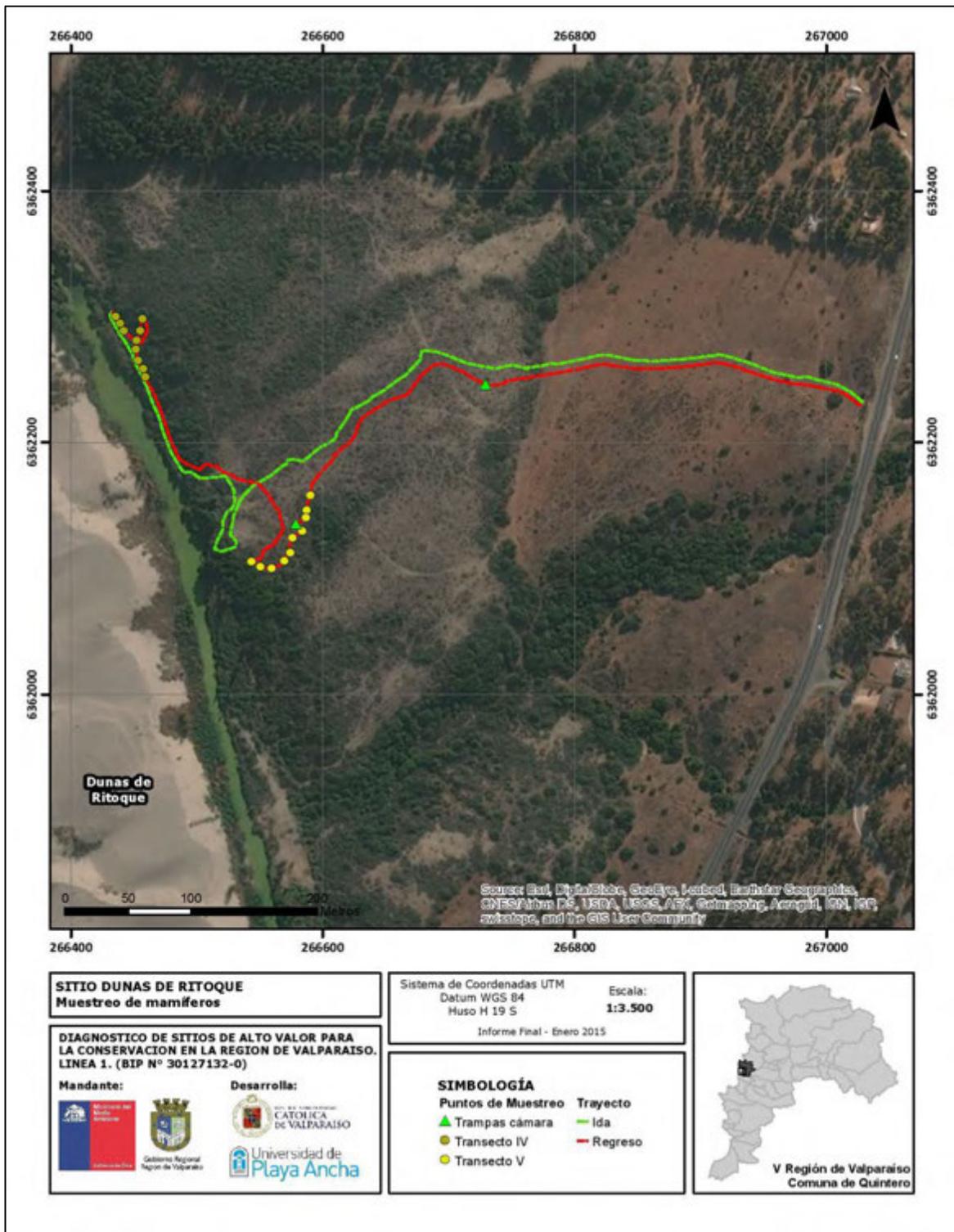


Figura 21. Distribución general en muestreo de mamíferos en Sitio dunas de Ritoque (Fuente: Elaboración propia).

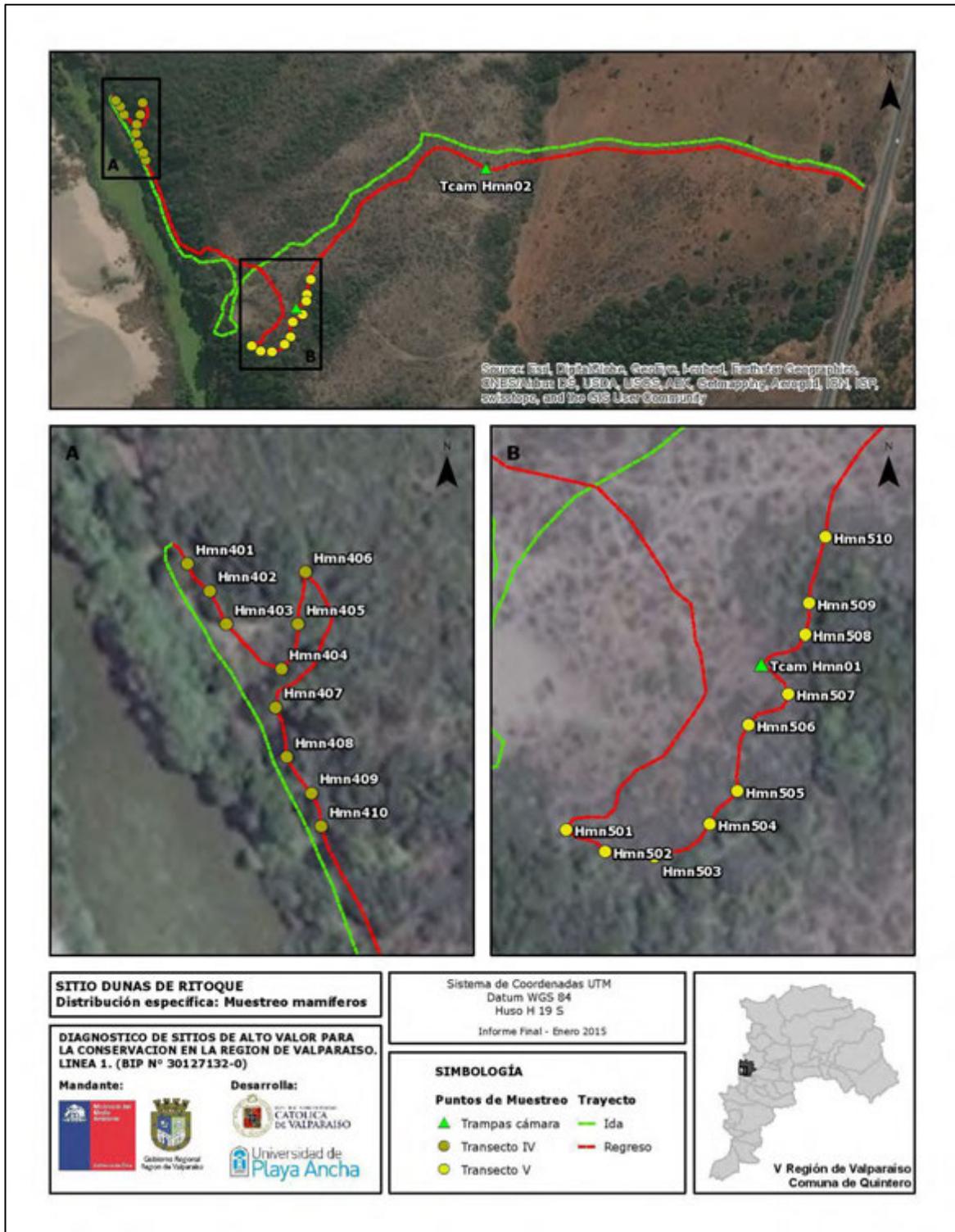


Figura 22. Distribución específica en muestreo de mamíferos en Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

A través de trampas cámara fue posible identificar a las especies *Galictis cuja* (quique) en las cercanías del humedal (Figura 23); y *Lycalopex (Pseudalopex) griseus* (zorro chilla) en relación tanto al humedal como a las dunas de Ritoque (Figura 25).



**Figura 23.** Hasta tres individuos de *Galictis cuja* fueron registrados a través de trampas cámara (Fuente: Elaboración propia).

También a través de trampas cámara se pudo observar la presencia de *Canis lupus familiaris* (perro feral) (Figura 24). Es importante destacar esta observación de perros asilvestrados en el área de dunas y humedal (según comunicaciones personales con residentes del área) ya constituyen animales peligrosos para la integridad ecológica y sanitaria de las poblaciones de animales silvestres.



**Figura 24.** Individuos de *Canis lupus familiaris* registrados a través de trampas cámara (Fuente: Elaboración propia).



**Figura 25. Individuos de *Lycalopex (Pseudalopex) griseus* registrado a través de trampas cámara en dos ubicaciones distintas. A la derecha se puede observar dos individuos simultáneamente (Fuente: Elaboración propia).**

Además, se registró evidencia indirecta de la especie *Spalacopus cyanus* (cururo), observándose curureras activas, tanto en el sector Norte como el sector Sur del Sitio. También fue posible observar fecas de *Lepus europaeus* (liebre europea) y *Oryctolagus cuniculus* (conejo).

Cabe mencionar la presencia de *Myocastor coypus* (coipo) en el sector del humedal (Figura 26), el cual es frecuentemente observado por los propietarios y visitantes del lugar.



**Figura 26. *Myocastor coypus* (coipo) registrado para el humedal de Mantagua (Elaboración: M. Gastó).**

Dentro de los mamíferos registrados en este Sitio que se encuentran en categoría de conservación tenemos En Peligro de Extinción, a *Spalacopus cyanus* (cururo), en categoría Vulnerable a *Galictis cuja* (quique) y *Myocastor coypus* (coipo), en categoría Preocupación Menor para el RCE, *Lycalopex (Pseudalopex) griseus* (zorro chillá) y *Abrothrix longipilis* (ratón lanudo común) y *Thylamys elegans* (llaca o marmosa) catalogada como Rara.

Las especies *Abrothrix olivaceus* (ratón oliváceo) y *Oligoryzomys longicaudatus* (ratón colilargo) presentes en este Sitio, se encuentran en la Ley de Caza, presentes en el artículo 5° que lista las especies de fauna con cuota de caza y la especie *Rattus norvegicus* (guarén), es considerada como especie dañina (Art. 6° Ley de Caza) por provocar perjuicios a las actividades humanas y/o causar desequilibrios de consideración en los ecosistemas producto de sus características o hábitos naturales o adquiridos.

**Tabla 24. Mamíferos en categoría de conservación del Sitio Ritoque-Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

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

**Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, IC: Insuficientemente conocido, R: Rara y LC: Preocupación menor. Ley de caza: P: en Peligro de Extinción, V: Vulnerable, R: Rara, I: escasamente o Inadecuadamente Conocida y F: Fuera de Peligro.**

De los mamíferos presentes en este Sitio se encuentran dos especies endémicas: *Thylamys elegans* y *Spalacopus cyanus*, seis especies nativas: *Lycalopex (Pseudalopex) griseus*, *Galictis cuja*, *Myocastor coypus*, *Abrothrix longipilis*, *Abrothrix olivaceus* y *Oligoryzomys longicaudatus*; y una especie introducida: *Rattus norvegicus*.

Finalmente, es importante destacar que fue frecuente observar la presencia en las inmediaciones del humedal de Mantagua y su laguna costera o albufera, ganado vacuno como se muestra en la Figura 27, que utilizan estos cuerpos de agua como bebedero y que además del efecto negativo por pisoteo, al defecar agregan nutrientes al medio acuático pudiendo provocar eutrofización del agua si es que el recambio o circulación se produce muy lentamente o no existe sencillamente.



**Figura 27. Ganado vacuno registrado en el límite norte de la laguna costera de Mantagua (Fuente: Elaboración propia, 15/04/2014).**

### Herpetofauna

Se registró un total de seis especies de reptiles para el Sitio de Alto Valor dunas de Ritoque, en donde todas las especies, se encuentran en alguna categoría de conservación. Dentro de la categoría de conservación Vulnerable se encuentran *Philodryas chamissonis* (culebra cola larga) y *Liolaemus zapallarensis* (lagartija de Zapallar); *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta) y *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata) catalogadas para el RCE como Preocupación menor y en la Ley de Caza catalogadas como Vulnerables. Por otra parte, *Liolaemus chiliensis* (lagarto chileno) y *Liolaemus fuscus* (lagartija oscura) catalogadas como Preocupación Menor para el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE).

**Tabla 25. Reptiles en categoría de conservación del Sito Ritoque-Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

Especie	Familia	Categoría de Conservación	
		RCE	Ley de Caza
<i>Philodryas chamissonis</i>	Dipsadidae	VU	V
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Liolaemidae	LC	I
<i>Liolaemus fuscus</i>	Liolaemidae	LC	F
<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Liolaemidae	VU	V
<i>Liolaemus tenuis</i>	Liolaemidae	LC	V
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Liolaemidae	LC	V

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

### Origen.

Del total de reptiles encontrados en este Sitio (6), cuatro son endémicos: *Philodryas chamissonis*, *Liolaemus fuscus*, *Liolaemus zapallarensis* y *Liolaemus lemniscatus*; y dos especies nativas: *Liolaemus chiliensis* y *Liolaemus tenuis*.

Las tablas 26, 27 y 28 muestran las especies aves, mamíferos y reptiles, respectivamente registradas para el humedal de Mantagua, indicando el origen de las especies, estado de conservación, su rol ecosistémico, si presentan cuotas de caza o si corresponden a especies dañinas o perjudiciales.

**Tabla 26. Especies de aves registradas in situ en los Sitios de Alto Valor Humedal de Mantagua y Dunas de Ritoque (incluyendo playa de Ritoque y Humedal de Ritoque), ordenadas taxonómicamente e indicando su origen de acuerdo a Remsen (2014) y criterios de protección del Artículo 3° de la Ley de Caza (Fuente: Elaboración propia).**

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								Criterios de protección Artículo 3°, 5° y 6° Ley de caza				Origen SACC		
					Verano		Otoño				Invierno		B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile		Especies con cuota de caza o dañinas	
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
<b>ORDEN ANSERIFORMES: FAMILIA ANATIDAE</b>																			
1	23	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	HM HR	x	x		x	x	x	x	x	x					CC	X
2	24	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>	HM HR	x	x	x	x	x	x	x	x	x					CC	X
3	25	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	HM HR	x	x	x	x	x	x	x	x	x					CC	X
4	30	Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>	HM HR	x	x	x		x	x	x	x	x					CC	X
5	31	Pato cuchara	<i>Anas platalea</i>	HM HR	x	x							x				I		X
6	34	Pato rinconero	<i>Heteronetta atricapilla</i>	HM			x	x							S	R			X

Crterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
7	36	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>	HM HR			x						x		S			X	
<b>ORDEN GALLIFORMES: FAMILIA ODONTOPHORIDAE</b>																			
8	37	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	DR	x		x	x	x		x						CC	IN	
<b>ORDEN PODICIPEDIFORMES: FAMILIA PODICIPEDIDAE</b>																			
9	38	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>	HM HR	x	x		x	x				x		E			X	
10	39	Picurio	<i>Podilymbus podiceps</i>	HM	x	x		x	x					S	E			X	
11	41	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>	HM			x								E			X	
<b>ORDEN SULIFORMES: FAMILIA PHALACROCORACIDAE</b>																			
12	117	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	HM PR	x	x	x	x	x	x	x	x					CC	D	X
<b>ORDEN PELECANIFORMES: FAMILIA PELECANIDAE</b>																			
13	123	Pelícano	<i>Pelecanus thagus</i>	HM	x		x	x		x		x		B	E			X	

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
				PR															
<b>ORDEN PELECANIFORMES: FAMILIA ARDEIDAE</b>																			
14	124	Huaravillo	<i>Ixobrychus involucris</i>	HM	x		x						B	S		R		X	
15	125	Huiravo	<i>Nycticorax nycticorax</i>	HM HR	x	x	x								E			X	
16	128	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>	HM	x	x	x	x		x		x	B					X	
17	129	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	HM	x	x	x	x	x		x	x	B	S		R		X	
18	130	Garza grande	<i>Ardea alba</i>	HM	x	x	x	x		x	x	x	B					X	
19	133	Garza chica	<i>Egretta thula</i>	HM HR	x	x	x	x	x		x	x	B					X	
<b>ORDEN CATHARTIFORMES: FAMILIA CATHARTIDAE</b>																			
20	140	Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	DR HM HR PR	x	x	x	x		x	x	x	B				D	X	
21	141	Jote de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	DR HM	x	x			x	x		x	B					X	

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
				PR															
<b>ORDEN ACCIPITRIFORMES: FAMILIA ACCIPITRIDAE</b>																			
22	144	Bailarín	<i>Elanus leucurus</i>	DR HM	x	x	x	x						B	E			X	
23	148	Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>	DR HM HR	x		x	x	x	x		x	x	B	E			X	
24	149	Aguilucho	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	DR HM HR	x	x				x			x	B	E			X	
<b>ORDEN GRUIFORMES: FAMILIA RALLIDAE</b>																			
25	157	Pidén	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	HM HR	x	x	x	x		x			x	B				X	
26	159	Taguita	<i>Gallinula (Porphyriops) melanops</i>	HM	x	x	x	x	x		x			S				X	

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

Crterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
27	161	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>	HM HR	x	x	x	x	x		x		x				CC		X
28	162	Tagua de frente roja	<i>Fulica rufifrons</i>	HM HR			x	x	x		x		x		S				X
29	166	Tagua chica	<i>Fulica leucoptera</i>	HM	x	x		x		x	x						CC		X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA CHARADRIIDAE</b>																			
30	170	Queltehue (Treile)	<i>Vanellus chilensis</i>	HM DR PR	x	x	x	x	x	x	x	x		B		E			X
31	176	Chorlo de collar	<i>Charadrius collaris</i>	HM PR	x	x		x						B	S				X
32	179	Chorlo chileno	<i>Charadrius modestus</i>	HM PR			x	x		x		x		B	S				X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA HAEMATOPODIDAE</b>																			
33	181	Pilpilén	<i>Haematopus palliatus</i>	HM DR	x		x		x	x		x				E			X

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno									Criterios de protección Artículo 3°, 5° y 6° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC
					Verano		Otoño				Invierno		Verano	B	S	M			
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							
				PR															
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA RECURVIROSTRIDAE</b>																			
34	184	Perrito	<i>Himantopus mexicanus melanurus</i>	HM DR PR	x	x	x	x	x		x				B				X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA SCOLOPACIDAE</b>																			
35	191	Zarapito (Perdiz de mar)	<i>Numenius phaeopus hudsonicus</i>	HM PR	x	x	x	x		x					B				NB
36	192	Zarapito de pico recto	<i>Limosa haemastica</i>	HM	x	x	x	x							B	S			NB
37	197	Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	HM PR			x	x							B				NB
38	208	Becacina	<i>Gallinago paraguaiae magellanica</i>	HM	x	x	x	x		x					B		V		X
39	212	Pollito de mar rojizo	<i>Phalaropus fulicarius</i>	HM											B	S			NB

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							
40	216	Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	HM	x	x								B	S				NB
41	218	Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	HM	x	x	x	x						B	S				NB
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA LARIDAE</b>																			
42	234	Gaviota cahuil	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	HM PR	x	x	x	x						B					X
43	237	Gaviota garuma	<i>Leucophaeus modestus</i>	HM PR				x	x	x	x	x			S		R		X
44	239	Gaviota de Franklin	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	HM PR	x	x	x							B					NB
45	241	Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	HM HR PR	x	x	x	x	x	x			x			E			X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA RYNCHOPIDAE</b>																			

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
46	261	Rayador	<i>Rynchops niger</i>	HM	x	x								S			NB		
<b>ORDEN COLUMBIFORMES: FAMILIA COLUMBIDAE</b>																			
47	263	Tortolita cuyana (Cuculí)	<i>Columbina picui</i>	HM / HR DR	x	x		x	x						E		X		
48	268	Paloma	<i>Columba livia</i>	HM DR	x	x		x		x		x				D	IN		
49	272	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	HM HR DR	x	x			x	x			x			CC	X		
<b>ORDEN STRIGIFORMES: FAMILIA TYTONIDAE</b>																			
50	275	Lechuza	<i>Tyto alba</i>	DR	x	x	x	x		x				B	E		X		
<b>ORDEN STRIGIFORMES: FAMILIA STRIGIDAE</b>																			
51	276	Tucúquere	<i>Bubo magellanicus (virginianus)</i>	DR	x	x		x						B	E		X		
52	279	Chuncho	<i>Glaucidium nana</i>	DR		x	x				x			B	E		X		

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
53	280	Pequén	<i>Athene cunicularia</i>	DR	x	x		x	x		x			B	E			X	
<b>ORDEN CAPRIMULGIFORMES: CAPRIMULGIDAE</b>																			
54	285	Gallina ciega (Plasta)	<i>Systellura longirostris</i>	DR	x			x						B	E			X	
<b>ORDEN APODIFORMES: FAMILIA TROCHILIDAE</b>																			
55	289	Picaflor chico	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	DR HR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	B	E			X	
56	293	Picaflor gigante	<i>Patagona gigas</i>	DR HR	x	x							x	B	E			X	
<b>ORDEN PICIFORMES: FAMILIA PICIDAE</b>																			
57	301	Pitío	<i>Colaptes pitius</i>	HM DR	x			x			x			B				X	
<b>ORDEN FALCONIFORMES: FAMILIA FALCONIDAE</b>																			
58	308	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	HM DR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	B	E			X	
59	309	Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	HM DR	x	x	x	x					x	B	E			X	
60	311	Halcón perdiguero	<i>Falco femoralis</i>	DR			x							B	E			X	

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA RHINOCRYPTIDAE</b>																			
61	325	Churrín del norte	<i>Scytalopus fuscus</i>	DR HR	x	x	x	x		x			x	B				X(e)	
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA FURNARIIDAE</b>																			
62	327	Minero	<i>Geositta cunicularia</i>	DR					x					B				X	
63	338	Trabajador	<i>Phleocryptes melanops</i>	HM	x	x	x	x		x	x			B				X	
64	340	Bandurrilla	<i>Upucerthia dumetaria</i>	HM			x							B	S			X	
65	343	Churrete acanelado	<i>Cinclodes fuscus</i>	HM DR PR	x	x	x	x		x		x		B				X	
66	350	Rayadito	<i>Aphrastura spinicauda</i>	HM	x	x	x	x		x	x			B				X	
67	353	Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	HM	x		x	x	x					B				X	
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TYRANNIDAE</b>																			

Crterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
68	361	Fío Fío	<i>Elaenia albiceps</i>	DR	x		x		x	x				B		E			X
69	364	Cachudito (Torito)	<i>Anairetes parulus</i>	HM DR	x	x	x	x		x		x		B		E			X
70	367	Siete colores	<i>Tachuris rubrisgastra</i>	HM HR	x	x		x		x	x	x	x	B		E			X
71	372	Colegial	<i>Lessonia rufa</i>	HM	x	x		x	x		x			B		E			X
72	375	Run-run	<i>Hymenops perspicillatus</i>	HM HR DR	x	x							x	B		E			X
73	382	Dormilona tontita	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	HM	x									B	S	E			X
74	388	Mero	<i>Agriornis lividus</i>	HM HR DR	x	x		x		x			x	B		E			X
75	390	Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	HM DR	x	x	x	x		x	x			B		E			X
		<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA COTINGIDAE</b>																	
76	404	Rara	<i>Phytotoma rara</i>	HM	x		x	x		x	x		x		S	E			X

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
				HR DR															
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA HIRUNDINIDAE</b>																		
77	406	Golondrina de dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	HR									x						
78	413	Golondrina chilena	<i>Tachycineta meyeri</i>	HM / HR DR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	B	E		X		
79	415	Golondrina bermeja	<i>Hirundo rustica</i>	HM DR	x	x								B	E		NB		
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TROGLODYTIDAE</b>																		
80	417	Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	HM HR DR	x	x	x	x		x	x		x	B	E		X		
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TURDIDAE</b>																		
81	421	Zorzal	<i>Turdus falcklandii</i>	HM HR DR	x	x	x	x	x	x	x	x	x				CC	X	

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

Criterios de protección  
Artículo 3°, 5° y 6° Ley de  
caza

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA MIMIDAE</b>																			
82	424	Tenca	<i>Mimus thenca</i>	HM HR DR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	B			X(e)		
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA MOTACILLIDAE</b>																			
83	428	Bailarín chico	<i>Anthus correndera</i>	HM HR	x		x	x		x			x	B	E		X		
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA THRAUPIDAE</b>																			
84	436	Cometocino de Gay	<i>Phrygilus gayi</i>	DR			x	x	x						E		X		
85	445	Diuca	<i>Diuca diuca</i>	HM HR DR	x	x	x		x	x	x	x	x				CC X		
86	449	Chirihue	<i>Sicalis lutea</i>	DR	x		x	x		x							CC X		
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA EMBERIZIDAE</b>																			
87	460	Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	DR	x	x	x	x	x	x	x	x		B			X		
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA ICTERIDAE</b>																			

#	# Clasificación SACC	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua; PR: Playa Ritoque; HR: Humedal Ritoque	Campañas de terreno								B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas	Origen SACC	
					Verano		Otoño				Invierno								Verano
					20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14	07-06-14	21-06-14	02-07-14							13-01-15
88	470	Tordo	<i>Curaeus curaeus</i>	DR	x	x	x	x	x	x		x					CC	X	
89	471	Trile	<i>Agelasticus thilius</i>	HM DR	x	x	x	x		x	x		x	B					X
90	478	Loica	<i>Sturnella loyca</i>	HM HR DR	x	x		x	x	x	x	x	x		E				X
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA FRINGILLIDAE</b>																			
91	483	Jilguero	<i>Sporagra barbata</i>	HM / HR	x	x		x	x		x	x	x				CC		X
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA PASSERIDAE</b>																			
92	484	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	DR	x	x		x	x	x		x						D	IN

**SACC: Comité de Clasificación de América del Sur**

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

**Tabla 27. Especies de mamíferos registradas in situ en los Sitios de Alto Valor humedal de Mantagua y dunas de Ritoque, ordenadas taxonómicamente e indicando su origen de acuerdo a Iriarte (2008) y criterios de protección del Artículo 3° de la Ley de Caza (Fuente: Elaboración propia).**

#	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua.	Campañas de terreno Mantagua-Ritoque						Origen	Criterios de protección Artículo 3° Ley de caza				
				Verano		Otoño		Invierno			B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas
				20-02-14	15-04-14	17-04-14	03-07-14	04-07-14	05-07-14						
<b>ORDEN DIDELPHIMORPHIA: FAMILIA DIDELPHIDAE</b>															
1	Llaca o Marmosa	<i>Thylamys elegans</i>	DR					x	x	E	B		E	R	
<b>ORDEN CARNIVORA: FAMILIA CANIDAE</b>															
2	Zorro gris o chilla	<i>Lycalopex (Pseudalopex) griseus</i>	DR HM	x		x	x	x	x	N			E	I	
3	Perro feral	<i>Canis lupus</i>	DR HM	x	x		x		x	I					
<b>ORDEN CARNIVORA: FAMILIA MUSTELIADAE</b>															
4	Quique	<i>Galictis cuja</i>	HM DR		x			x	x	N	B			V	
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA MYOCASTORIDAE</b>															
5	Coipo	<i>Myocastor coypus</i>	HM	x	x					N		S		V	

#	Nombre común	Nombre científico	Áreas de avistamiento DR: Dunas Ritoque; HM: Humedal Mantagua.	Campañas de terreno Mantagua-Ritoque						Origen	Criterios de protección Artículo 3° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas
				Verano		Otoño		Invierno			B	S	E		
				20-02-14	15-04-14	17-04-14	03-07-14	04-07-14	05-07-14						
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA OCTODONTIDAE</b>															
6	Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	DR	x		x				E				P	
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA CRICETIDAE</b>															
7	Ratón lanudo común	<i>Abrothrix longipilis</i>	DR						x	N				I	
8	Ratón oliváceo	<i>Abrothrix olivaceus</i>	DR						x	N					CC
9	Ratón colilargo	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	DR				x	x	x	N					CC
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA MURIDAE</b>															
10	Guarén	<i>Rattus norvegicus</i>	DR						x	I					D
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA MURIDAE</b>															
12	Conejo europeo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	DR HM		x	x			x	I					D
<b>ORDEN ARTIODACTYLA: FAMILIA BOVIDAE</b>															
13	Vaca / Vaca feral	<i>Bos taurus</i>	HM				x	x	x	I					

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

**Tabla 28. Riqueza de especies de reptiles registradas in situ en el Sitio de Alto Valor dunas de Ritoque, ordenadas taxonómicamente según Vidal *et al.* (2013) y clasificadas de acuerdo al origen según Garin & Hussein (2013) y criterios de protección del Artículo 3° de la Ley de Caza (Fuente: Elaboración propia).**

#	Nombre común	Nombre científico	Campañas de terreno Mantagua-Ritoque					Origen	Criterios de protección Artículo 3° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile
			Verano		Otoño				B	S	E	
			20-02-14	21-02-14	15-04-14	16-05-14	06-06-14					
<b>ORDEN SQUAMATA: FAMILIA DIPSADIDAE</b>												
1	Culebra cola larga	<i>Philodryas chamissonis</i>			x		x	E	B			V
<b>ORDEN SQUAMATA: FAMILIA LIOLAEMIDAE</b>												
2	Lagarto chileno	<i>Liolaemus chiliensis</i>	x	x		x		N	B		E	I
3	Lagartiga oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	x	x				E	B		E	F
4	Lagarto de zapallar	<i>Liolaemus zapallarensis</i>		x	x			E		S	E	V
5	Lagartija esbelta	<i>Liolaemus tenuis</i>	x		x			N		S	E	V
6	Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	x	x	x			E		S	E	V

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

A continuación en las Tablas 29, 30, 31 y 32 se presenta la riqueza de especies de aves, mamíferos y reptiles respectivamente, catastrados *in situ* junto con las listas de especies presentes en el área según otras cinco fuentes de información:

- BUSTOS, G & VALENCIA, A. 2006. Caracterización del Medio Biótico y determinación de la calidad de las aguas de la Microcuenca del Estero Quintero, V Región, Chile. Proyecto de Tesis, Universidad de Valparaíso, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología y Ciencias Ambientales.
- SIMEONE, A., OVIEDO, E., BERNAL, M. & FLORES, M. 2008. Las aves del humedal Mantagua: riqueza de especies, amenazas y necesidades de conservación. Boletín Chileno de Ornitología 14(1): 22-35.
- MACROFOREST. 2010. Informe Línea Base Humedal de Mantagua y Sistema Hidrológico asociado.
- ITURRIAGA, L & DE LA HARPE, JP. 2012. Informe de Línea Base: Flora, Vegetación y Fauna Vertebrada, del Humedal De Mantagua, Región De Valparaíso.
- HENRIQUEZ, J. 2013. Zonificación ambiental basada en la fauna vertebrada del humedal de Mantagua. Tesis de Pregrado. Escuela de Ingeniería, Universidad de Viña del Mar.

Se debe indicar que para la primera referencia bibliográfica de Bustos & Valencia (2006) se consideraron solamente las estaciones de muestreo E1, E2 y E3 (Ver Tabla 26 del documento) las cuales tienen una relación directa con los Sitios en estudio de la presente consultoría.

Esto permite una mejor caracterización de la fauna potencialmente observable en los Sitios de Alto Valor humedal de Mantagua y dunas de Ritoque, dado que los levantamientos de información para estas líneas base, incluida esta consultoría, normalmente no permiten representar la riqueza total del área debido a las limitaciones de tiempo, estacionalidad y logística asociada.

**Tabla 29. Riqueza de avifauna a través del registro *in situ* y otras fuentes de información en los Sitios humedal de Mantagua y dunas de Ritoque, ordenadas taxonómicamente de acuerdo Remsen (2014) indicando criterios de protección del Artículo 3° de la Ley de Caza y origen según Comité de Clasificación de América del Sur (SACC) (Fuente: Elaboración propia).**

#	# Clasificación (SACC)	Nombre común	Nombre científico	Fuente de la información						Criterios de protección Artículo 3°, 5° y 6° Ley de caza				Origen (SACC)	
				Catastro <i>in situ</i> Sitios de Alto Valor, 2014	Bustos & Valencia, 2006	Simeone <i>et al.</i> , 2008	Macroforest, 2010	Iturriaga & De la Harpe, 2012	Henríquez, 2013	B	S	F	Estado de conservación zona central de Chile		Especies con cuota de caza o dañinas
<b>ORDEN TINAMIFORMES: FAMILIA TINAMIDAE</b>															
1	3	Perdiz chilena	<i>Nothoproca perdicaria</i>		x		x	x	x					CC	X(e)
<b>ORDEN ANSERIFORMES: FAMILIA ANATIDAE</b>															
2	11	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>					x				E	V		X
3	12	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>					x			S		P		X
4	23	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	x		x	x	x	x					CC	X
5	24	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>	x		x	x	x	x					CC	X
6	25	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	x		x	x	x	x					CC	X

7	26	Pato gargantillo	<i>Anas bahamensis</i>					x	x		S		R			X
8	30	Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>	x		x	x	x	x					CC		X
9	31	Pato cuchara	<i>Anas platalea</i>	x		x	x	x	x				I			X
10	33	Pato negro	<i>Netta peposaca</i>			x	x	x			S					X
11	34	Pato rinconero	<i>Heteronetta atricapilla</i>	x		x	x	x			S		R			X
12	36	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>	x		x		x	x		S					X
<b>ORDEN GALLIFORMES: FAMILIA ODONTOPHORIDAE</b>																
13	37	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	x			x	x	x					CC		IN
<b>ORDEN PODICIPEDIFORMES: FAMILIA PODICIPEDIDAE</b>																
14	38	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>	x		x	x	x	x			E				X
15	39	Picurio	<i>Podilymbus podiceps</i>	x		x	x	x	x		S	E				X
16	40	Huala	<i>Podiceps major</i>			x	X	x				E				X
17	41	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>	x		x	X	x				E				X
<b>ORDEN SULIFORMES: FAMILIA PHALACROCORACIDAE</b>																
18	117	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	x	x	x	x	x	x					CC		X
<b>ORDEN PELECANIFORMES: FAMILIA PELECANIDAE</b>																
19	123	Pelicano	<i>Pelecanus thagus</i>	x		x	x	x	x	B		E				X
<b>ORDEN PELECANIFORMES: FAMILIA ARDEIDAE</b>																
20	124	Huairavillo	<i>Ixobrychus involucris</i>	x		x	x	x		B	S		R			X
21	125	Huairavo	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x	x	x	x	x	x			E				X
22	128	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>	x		x	x	x		B						X
23	129	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	x		x	x	x	x	B	S		R			X
24	130	Garza grande	<i>Ardea alba</i>	x	x	x	x	x	x	B						X

25	133	Garza chica	<i>Egretta thula</i>	x	x	x	x	x	x	B						X
<b>ORDEN PELECANIFORMES: FAMILIA THRESKIORNITHIDAE</b>																
26	135	Cuervo del pantano	<i>Plegadis chihi</i>					x		B	S		P			X
27	138	Bandurria	<i>Theristicus melanopis</i>					x		B			V			X
<b>ORDEN CATHARTIFORMES: FAMILIA CATHARTIDAE</b>																
28	140	Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	x	x	x	x	x	x	B					D	X
29	141	Jote de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	x	x	x	x	x	x	B						X
<b>ORDEN ACCIPITRIFORMES: FAMILIA ACCIPITRIDAE</b>																
30	144	Bailarín	<i>Elanus leucurus</i>	x	x	x	x	x		B		E				X
31	145	Vari	<i>Circus cinereus</i>			x	x	x		B		E				X
32	148	Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>	x	x		x	x		B		E				X
33	149	Aguilucho	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	x			x			B		E				X
<b>ORDEN GRUIFORMES: FAMILIA RALLIDAE</b>																
34	155	Pidencito	<i>Laterallus jamaicensis</i>					x		B	S		I			X
35	157	Pidén	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	x		x	x	x	x	B						X
36	159	Taguita	<i>Gallinula (Porphyriops) melanops</i>	x		x	x	x	x		S					X
37	161	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>	x	x	x	x	x	x						CC	X

38	162	Tagua de frente roja	<i>Fulica rufifrons</i>	x		x	x	x	x		S					X
39	166	Tagua chica	<i>Fulica leucoptera</i>	x	x	x	x	x	x					CC		X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA CHARADRIIDAE</b>																
40	170	Queltehue (Treile)	<i>Vanellus chilensis</i>	x	x	x	x	x	x	B		E				X
41	175	Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i> ( <i>Charadrius nivosus?</i> )			x	x	x		B	S					X
42	176	Chorlo de collar	<i>Charadrius collaris</i>	x		x	x	x	x	B	S					X
43	178	Chorlo de doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>			x	x	x	x	B	S					X
44	179	Chorlo chileno	<i>Charadrius modestus</i>	x		x	x	x	x	B	S					X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA HAEMATOPODIDAE</b>																
45	181	Pilpilén	<i>Haematopus palliatus</i>	x		x	x	x	x			E				X
46	182	Pilpilén negro	<i>Haematopus ater</i>			x	x	x			S	E				X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA RECURVIROSTRIDAE</b>																
47	184	Perrito	<i>Himantopus mexicanus melanurus</i>	x	x	x	x	x	x	B						X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA SCOLOPACIDAE</b>																
48	191	Zarapito (Perdiz de mar)	<i>Numenius phaeopus hudsonicus</i>	x		x		x	x	B						NB
49	192	Zarapito de pico recto	<i>Limosa haemastica</i>	x			x		x	B	S					NB
50	193	Zarapito moteado	<i>Limosa fedoa</i>			x	x	x	x	B	S					V
51	194	Playero vuelvepedras	<i>Arenaria interpres</i>			x	x	x		B	S					NB
52	195	Playero de las rompientes	<i>Aphriza virgata</i>			x	x	x		B	S					NB

53	196	Playero ártico	<i>Calidris canutus</i>			x	x	x		B	S						NB
54	197	Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	x		x	x	x	x	B							NB
55	202	Playero de Baird	<i>Calidris bairdii</i>			x	x	x	x	B							NB
56	208	Becacina	<i>Gallinago paraguaiiae magellanica</i>	x		x	x	x	x	B			V				X
57	210	Pollito de mar tricolor	<i>Phalaropus tricolor</i> (en Macroforest 2010., y Iturriaga & De la Harpe., 2012 como <i>Steganopus tricolor</i> )				x	x		B	S						NB
58	212	Pollito de mar rojizo	<i>Phalaropus fulicarius</i>	x						B	S						NB
59	216	Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	x		x	x	x	x	B	S						NB
60	217	Playero grande	<i>Tringa semipalmata</i> (en Simeone <i>et al.</i> , 2008 y Iturriaga & De la Harpe como <i>Catoptrophorus semipalmatus</i> )			x		x		B	S						NB
61	218	Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	x		x	x	x		B	S						NB
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA THINOCORIDAE</b>																	
62	222	Perdecita	<i>Thinocorus rumicivorus</i>				x	x			S						X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA ROSTRATULIDAE</b>																	
63	224	Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>					x		B	S		P				X
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA LARIDAE</b>																	

64	234	Gaviota cahuil	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	x		x	x	x	x	B					X
65	237	Gaviota garuma	<i>Leucophaeus modestus</i>	x		x	x	x	x		S		R		X
66	239	Gaviota de Franklin	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	x		x	x	x		B					NB
67	241	Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	x		x	x	x	x			E			X
68	252	Gaviotín monja	<i>Larosterna inca</i>					x			S		V		X
69	255	Gaviotín ártico	<i>Sterna paradisaea</i>			x	x	x			S				NB
70	256	Gaviotín sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>				x	x			S				X
71	257	Gaviotín piquerito	<i>Sterna trudeaui</i>	x		x	x	x			S				X
72	258	Gaviotín elegante	<i>Thalasseus elegans</i> (en Simeone <i>et al.</i> , 2008 como <i>Sterna elegans</i> )			x	x	x			S				NB
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES: FAMILIA RYNCHOPIDAE</b>															
73	261	Rayador	<i>Rynchops niger</i>	x		x	x	x	x		S				NB
<b>ORDEN COLUMBIFORMES: FAMILIA COLUMBIDAE</b>															
74	263	Tortolita cuyana (Cuculí)	<i>Columbina picui</i>	x			x	x				E			X
75	268	Paloma	<i>Columba livia</i>	x			x	x							D IN
76	270	Torcaza	<i>Patagioenas araucana</i> (en Iturriaga & De la					x			S		P		X

			Harpe., 2012 como <i>Columba araucana</i> )														
77	272	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	x			x	x	x						CC		X
<b>ORDEN STRIGIFORMES: FAMILIA TYTONIDAE</b>																	
78	275	Lechuza	<i>Tyto alba</i>	x		x		x		B	E						X
<b>ORDEN STRIGIFORMES: FAMILIA STRIGIDAE</b>																	
79	276	Tucúquere	<i>Bubo magellanicus</i> ( <i>virginianus</i> )	x				x		B	E						X
80	279	Chuncho	<i>Glaucidium nana</i>	x		x		x		B	E						X
81	280	Pequén	<i>Athene cunicularia</i>	x		x		x		B	E						X
82	281	Nuco	<i>Asio flammeus</i>					x		B	E	I					X
<b>ORDEN CAPRIMULGIFORMES: CAPRIMULGIDAE</b>																	
83	285	Gallina ciega (Plasta)	<i>Systellura longirostris</i>	x		x		x		B	E	I					X
<b>ORDEN APODIFORMES: FAMILIA TROCHILIDAE</b>																	
84	289	Picaflor chico	<i>Sephanoides</i> <i>sephaniodes</i>	x	x	x		x		B	E						X
85	293	Picaflor gigante	<i>Patagona gigas</i>	x		x		x		B	E						X
<b>ORDEN PICIFORMES: FAMILIA PICIDAE</b>																	
86	300	Carpinterito	<i>Veniliornis lignarius</i>				x	x		B	S						X
87	301	Pitío	<i>Colaptes pitius</i>	x		x		x		B							X
<b>ORDEN FALCONIFORMES: FAMILIA FALCONIDAE</b>																	
88	308	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	x		x	x	x	x	B	E						X
89	309	Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	x		x	x	x		B	E						X
90	311	Halcón perdiguero	<i>Falco femoralis</i>	x		x	x	x		B	E						X
91	312	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>					x		B	S	E	V				X
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA RHINOCRYPTIDAE</b>																	
92	320	Turca	<i>Pteroptochos</i> <i>megapodius</i>							B							X(e)
93	321	Tapaculo	<i>Scelorchilus albicollis</i>					x		B							X(e)

94	325	Churrín del norte	<i>Scytalopus fuscus</i>	x		x		x		B						X(e)
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA FURNARIIDAE</b>																
95	327	Minero	<i>Geositta cunicularia</i>	x			x	x		B						X
96	338	Trabajador	<i>Phleocryptes melanops</i>	x		x	x	x	x	B						X
97	340	Bandurrilla	<i>Upucerthia dumetaria</i>	x			x	x		B	S					X
98	343	Churrete acanelado	<i>Cinclodes fuscus</i>	x		x	x	x	x	B						X
99	346	Churrete chico	<i>Cinclodes oustaleti</i>			x	x	x	x	B						X
100	348	Churrete	<i>Cinclodes patagonicus</i>			x	x	x	x	B						X
101	350	Rayadito	<i>Aphrastura spinicauda</i>	x				x		B						X
102	352	Colilarga	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>					x		B	S					X
103	353	Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	x			x	x		B						X
104	360	Canastero	<i>Pseudasthenes humicola</i> (en Iturriaga & De la Harpe., 2012 como <i>Asthenes humicola</i> )					x		B						X
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TYRANNIDAE</b>																
105	361	Fío Fío	<i>Elaenia albiceps</i>	x			x	x		B	E					X
106	364	Cachudito (Torito)	<i>Anairetes parulus</i>	x			x	x		B	E					X
107	367	Siete colores	<i>Tachuris rubrisgastra</i>	x	x	x	x	x	x	B	E					X
108	372	Colegial	<i>Lessonia rufa</i>	x	x	x	x	x	x	B	E					X
109	375	Run-run	<i>Hymenops perspicillatus</i>	x		x	x	x	x	B	E					X
110	382	Dormilona tontita	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	x		x	x	x		B	S	E				X
111	388	Mero	<i>Agriornis lividus</i>	x			x	x		B	E					X
112	390	Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	x		x	x	x	x	B	E					X
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA</b>																

	<b>COTINGIDAE</b>																
113	404	Rara	<i>Phytotoma rara</i>	x			x	x	x		S	E					X
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA HIRUNDINIDAE</b>																
114	406	Golondrina de dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>					x			B	E					X
115	413	Golondrina chilena	<i>Tachycineta meyeri</i>	X	x	x	x	x	x		B	E					X
116	415	Golondrina bermeja	<i>Hirundo rustica</i>	x		x	x	x			B	E					NB
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TROGLODYTIDAE</b>																
117	417	Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	x		x	x	x	x		B	E					X
118	418	Chercán de las Vegas	<i>Cistothorus platensis</i>		x	x	x	x			B	S	E				X
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA TURDIDAE</b>																
119	421	Zorzal	<i>Turdus falcklandii</i>	x	x	x	x	x	x						CC		X
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA MIMIDAE</b>																
120	424	Tenca	<i>Mimus thenca</i>	x			x	x	x		B						X*
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA MOTACILLIDAE</b>																
121	428	Bailarín chico	<i>Anthus correndera</i>	x		x	x	x	x		B	E					X
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA THRAUPIDAE</b>																
122	436	Cometocino de Gay	<i>Phrygilus gayi</i>	x			x	x				E					X
123	437	Cometocino patagónico	<i>Phrygilus patagonicus</i>					x				E					X
124	438	Yal	<i>Phrygilus fruticeti</i>					x							CC		X
125	443	Platero	<i>Phrygilus alaudinus</i>					x			S						X
126	445	Diuca	<i>Diuca diuca</i>	x			x	x							CC		X
127	449	Chirihue	<i>Sicalis lutea</i>	x		x	x	x	x						CC		X
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA EMBERIZIDAE</b>																
128	460	Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	x	x	x	x	x	x		B						X
	<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA ICTERIDAE</b>																
129	470	Tordo	<i>Curaeus curaeus</i>	x	x		x	x	x						CC		X
130	471	Trile	<i>Agelasticus thilius</i>	x	x	x	x	x	x		B						X

131	474	Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>					x							CC		X
132	478	Loica	<i>Sturnella loyca</i>	x	x	x	x	x	x			E					X
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA FRINGILLIDAE</b>																	
133	483	Jilguero	<i>Sporagra barbata</i>	x			x	x							CC		X
<b>ORDEN PASSERIFORMES: FAMILIA PASSERIDAE</b>																	
134	484	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	x			x	x								D	IN

SA  
CC  
:  
Co  
mit

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

**Tabla 30. Riqueza de especies de mamíferos a través del registro *in situ* y otras fuentes de información en los Sitios humedal de Mantagua y dunas de Ritoque, clasificadas de acuerdo al origen según Iriarte (2008) y criterios de protección del Artículo 3° de la Ley de Caza (Fuente: Elaboración propia).**

#	Nombre común	Nombre científico	Fuente de la información					Origen	Criterios de protección Artículo 3° Ley de caza				
			Catastro <i>in situ</i> Sitios de Alto Valor, 2014	Bustos & Valencia, 2006	Macroforest, 2010	Iturriaga & De la Harpe, 2012	Henríquez, 2013		B	S	E	Estado de conservación zona central de Chile	Especies con cuota de caza o dañinas
	<b>ORDEN CHIROPTERA: FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE</b>												
1	Piuchen	<i>Desmodus rotundus</i>				X		N		S		R	
	<b>ORDEN CHIROPTERA: FAMILIA MOLOSSIDAE</b>												
2	Murciélago cola de ratón	<i>Tadarida brasiliensis</i>				X		N	B				
	<b>ORDEN CHIROPTERA: FAMILIA VESPERTILIONIDAE</b>												
3	Murciélago orejudo mayor	<i>Histiotus macrotus</i>				X		N	B				
4	Murciélago orejudo menor	<i>Histiotus montanus</i>				X		N	B				
5	Murciélago colorado	<i>Lasiurus borealis</i>				X		N	B				
6	Murciélago ceniciento	<i>Lasiurus cinereus</i>				X		N	B				
7	Murciélago orejas de ratón	<i>Myotis chiloensis</i>				X		E(N)	B				
	<b>ORDEN DIDELPHIMORPHIA: FAMILIA DIDELPHIDAE</b>												

8	Yaca o Marmosa	<i>Thylamys elegans</i>	X		X			E	B		E	R		
<b>ORDEN CARNIVORA: FAMILIA CANIDAE</b>														
9	Zorro gris o chilla	<i>Lycalopex (Pseudalopex) griseus</i>	X		x	x		N			E	I		
10	Zorro culpeo	<i>Lycalopex (Pseudalopex) culpaeus</i>				x					E	I		
11	Perro doméstico / feral	<i>Canis lupus</i>	x			x		I						
<b>ORDEN CARNIVORA: SUBORDEN FELIFORMIA: FAMILIA FELIDAE</b>														
12	Gato colo colo, gato pajero.	<i>Leopardus colocolo</i>				X		N	B	S	E	P		
13	Güiña	<i>Leopardus guigna</i>				x		N	B	S	E	P		
14	Gato / gato feral	<i>Felis silvestris</i>	x			x		I						
<b>ORDEN CARNIVORA: FAMILIA MUSTELIADAE</b>														
15	Quique	<i>Galictis cuja</i>	X		X			N	B			V		
<b>ORDEN CARNIVORA: FAMILIA MEPHITIDAE</b>														
16	Chingue común	<i>Conepatus chinga</i>			X			N						
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA MYOCASTORIDAE</b>														
17	Coipo	<i>Myocastor coypus</i>	x		X	X	X	N		S		V		
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA OCTODONTIDAE</b>														
18	Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	x	x		X	X	E				P		
19	Degu común	<i>Octodon degus</i>				X		E					CC	

20	Degu costino	<i>Octodon lunatus</i>				X		E		S		V		
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA CRICETIDAE</b>														
21	Ratón lanudo común	<i>Abrothrix longipilis</i>	X		X	X		N				I		
22	Ratón olivaceo	<i>Abrothrix olivaceus</i>			X	X	X	N						CC
23	Ratón colilargo	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	X		X	x	x	N						CC
24	Ratón orejudo de Darwin	<i>Phyllotis darwini</i>			X	x		E						CC
25	Ratón topo del matorral	<i>Chelemys megalonyx</i>				x		N		S		P		
<b>ORDEN RODENTIA: FAMILIA MURIDAE</b>														
26	Guarén	<i>Rattus norvegicus</i>	X			X		I						D
27	Laucha doméstica	<i>Mus musculus</i>			X	X		I						D
28	Rata negra	<i>Rattus rattus</i>			X	X		I						D
<b>ORDEN LAGOMORPHA: FAMILIA MURIDAE</b>														
29	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X	X	X	X	X	I						D
30	Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	X	X		X								D
<b>ORDEN PERISSODACTYLA: FAMILIA EQUIIDAE</b>														
31	Caballo / Caballo feral	<i>Equus caballus</i>				X		I						
<b>ORDEN ARTIODACTYLA: FAMILIA BOVIDAE</b>														
32	Vaca / Vaca feral	<i>Bos taurus</i>	X			X		I						

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

**Tabla 31. Riqueza de especies de reptiles y anfibios a través del registro in situ y otras fuentes de información en los Sitios humedal de Mantagua y dunas de Ritoque, clasificadas de acuerdo al origen según Garin & Hussein (2013) y criterios de protección (Artículo 3° de la Ley de Caza) (Fuente: Elaboración propia).**

#	Nombre común	Nombre científico	Fuente de la información				Origen	Criterios de protección Artículo 3° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile
			Catastro in situ Sitios de Alto Valor, 2014	Macroforest, 2010	Iturriaga & De la Harpe, 2012	Henríquez, 2013		B	S	E	
<b>CLASE: AMPHIBIA</b>											
<b>ORDEN ANURA: FAMILIA BUFONIDAE</b>											
1	Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco (=Bufo chilensis)</i>		x	x		E	B		E	V
<b>ORDEN ANURA: FAMILIA CALYPTOCEPHALELLIDAE</b>											
2	Rana grande chilena	<i>Calyptocephalella gayi (=Caudiververa caudiververa)</i>		x	x		E		S	E	P
<b>ORDEN ANURA: FAMILIA LEIUPERIDAE</b>											
3	Sapito de cuatro ojos	<i>Pleurodema thaul</i>		x	x	x	E			E	V
<b>ORDEN ANURA: FAMILIA PIPIDAE</b>											
4	Sapo africano	<i>Xenopus laevis</i>				x	I				-
<b>CLASE: REPTILIA</b>											
<b>ORDEN SQUAMATA: FAMILIA DIPSADIDAE</b>											
5	Culebra cola larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	x	x	x	x	E	B		E	V
6	Culebra cola corta	<i>Tachymenis chilensis</i>		x	x		N	B		E	V
<b>ORDEN SQUAMATA: FAMILIA TEIIDAE</b>											
7	Iguana	<i>Callopistes maculatus (=Callopistes palluma)</i>			x		E		S	E	V
<b>ORDEN SQUAMATA: FAMILIA LIOLAEMIDAE</b>											

#	Nombre común	Nombre científico	Fuente de la información				Origen	Criterios de protección Artículo 3° Ley de caza			Estado de conservación zona central de Chile
			Catastro <i>in situ</i> Sitios de Alto Valor, 2014	Macroforest, 2010	Iturriaga & De la Harpe, 2012	Henríquez, 2013		B	S	E	
8	Lagarto chileno	<i>Liolaemus chiliensis</i>	x		x	x	N	B		E	I
9	Lagartiga oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	x			x	E	B		E	F
10	Lagarto de zapallar	<i>Liolaemus zapallarensis</i>				x	E		S	E	V
11	Lagarto de Kuhlmann	<i>Liolaemus kuhlmanii</i>			x		E		S	E	V
12	Lagartija esbelta	<i>Liolaemus tenuis</i>	x	x	x		N		S	E	V
13	Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	x	x	x	x	E		S	E	V
14	Lagarto de mancha	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>		x					S	E	V

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

**Tabla 32. Especies de ictiofauna catastradas para el Sitio de Alto Valor humedal de Mantagua según fuentes bibliográficas, clasificadas de acuerdo al origen y estado de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE 2013) (Fuente: Elaboración propia).**

#	Nombre común	Nombre científico	Fuente de la información				Origen	Estado de conservación según RCE (2013)
			Macroforest, 2010	Bustos & Valencia, 2006	Iturriaga & De la Harpe, 2012	Henríquez, 2013		
<b>CLASE: ACTINOPTERYGII</b>								
<b>ORDEN CHARACIFORMES: FAMILIA CHARACIDAE</b>								
1	Pocha	<i>Cheirodon interruptus</i>	x	x			I	-
2	Pocha	<i>Cheirodon galusdae</i>			x		I	-
3	Pocha	<i>Cheirodon pisciculus</i>			x	x	E	V
<b>ORDEN OSMERIFORMES: FAMILIA GALAXIIDAE</b>								
4	Puye	<i>Galaxias maculatus</i>	x		x	x	N	V
<b>ORDEN MUGILIFORMES: FAMILIA MUGILIDAE</b>								
5	Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	x		x	x	N	FP
<b>ORDEN ATHERINIFORMES: FAMILIA ATHERINOPSIDAE</b>								
6	Pejerrey chileno (de escamas chicas)	<i>Basilichthys microlepidotus</i>	x	x	x		E	V
7	Pejerrey de mar	<i>Odontesthes regia</i> (= <i>Austromenidia laticlavia</i> )				x	N	V
<b>ORDEN SILURIFORMES: FAMILIA TRICHOMYCTERIDAE</b>								
8	Bagre chico (bagrecito)	<i>Trichomycterus areolatus</i>			x		E	V
9	Pejerrey de cola corta, Cauque del Norte	<i>Odonthesthes brevipinnis</i>			x		N	V
<b>ORDEN CYPRINIFORMES: FAMILIA CYPRINIIDAE</b>								
10	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>		x	x		I	-
<b>ORDEN CYPRINODONTIFORMES: FAMILIA POECILIIDAE</b>								
11	Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	x		x	x	I	-
12	Gambusia común	<i>Gambusia affinis</i>		x			I	-
13	Gambusia manchada	<i>Cnesteredon decemmaculatus</i>		x			I	-

Categorías según el Reglamento de Clasificación de Especies (2013): VU: Vulnerable; FP: Fuera de peligro. Origen: I: Introducida; N: Nativa; E: Endémica.

## II. 6. Línea Base Paisajística

### Descripción y caracterización de ecosistemas y paisaje: Humedal de Mantagua.

Se presenta a continuación la información recopilada en terreno y analizada según la metodología descrita anteriormente (Sistema de Clasificación de Ecorregiones de Gastó *et al.*, 1993; y Evaluación de Ecosistemas de Cosío *et al.*, 2010). Las campañas de terreno se realizaron durante la primera quincena de enero de 2014. Todas las fotografías fueron obtenidas en ese período.

Los humedales son zonas en que el agua es el principal factor que controla la vida vegetal y animal y corresponde a sistemas altamente productivos, intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes secos, que constituye una matriz que sustenta una alta diversidad biológica. El humedal de Mantagua forma parte de una red de humedales costeros existentes en la zona central de Chile. En esta área se caracterizaron, a grandes rasgos, los siguientes ecosistemas: vegas al borde del humedal, pajonal emergente, pastura, duna con vegetación, estero Mantagua, duna con vegetación y laguna Mantagua o albufera, que se relacionan con distintas comunidades vegetales y animales. En cada uno de estos ecosistemas se hace un diagnóstico en base a la anamnesis, diagnóstico, pronóstico pre-tratamiento, paisaje cultural y conclusiones generales. En general, el área presenta un clima correspondiente a la provincia seco estival nubosa o seco de la costa y distrito geomorfológico depresional a ondulado.

En la Figura 28 se observa la ubicación de cada ecosistema descrito para el Humedal de Mantagua.

A continuación, se presenta el análisis de cada ecosistema.

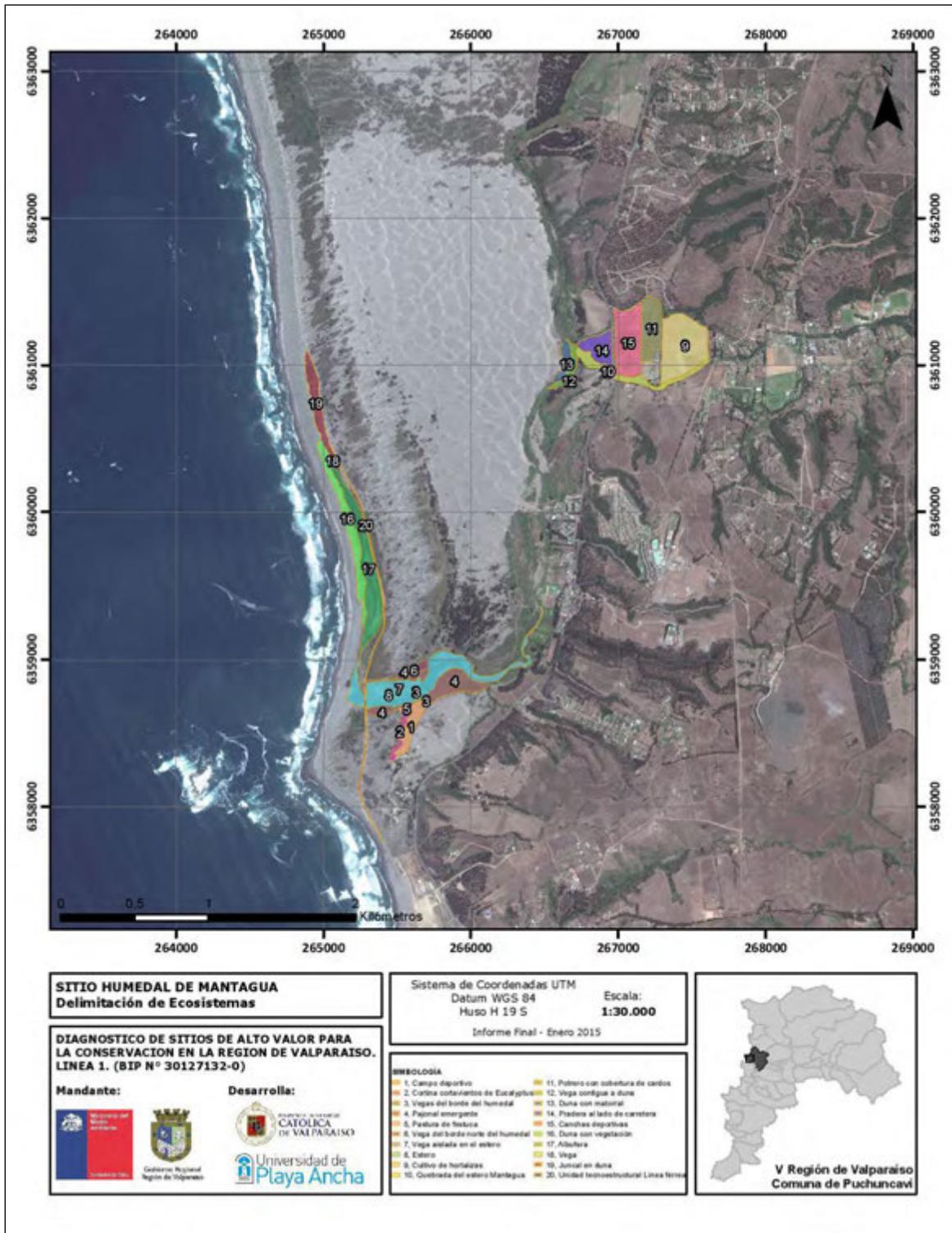


Figura 28. Se observa los distintos ecosistemas identificados en el Humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

### **Ecosistema N°1: Campo deportivo.**



**Figura 29.** En la figura se observa el ecosistema N°1: campo deportivo (Fuente: Elaboración propia).

#### **Diagnóstico del ecosistema**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: plano, con ciertas pequeñas ondulaciones.
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: profundo
- Hidromorfismo: drenaje rápido
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: no presenta
- Tecnoestructura: presencia de infraestructuras deportivas móviles, tales como arcos de fútbol, entre otras.
- Cobertura: muy alta (80-100 %)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito plano con textura liviana, es profundo y posee un drenaje rápido. Los elementos del recurso natural son homogéneos con dominancia de pradera en buena Condición. La cobertura y densidad es muy alta lo que permite que ocurra cosecha de agua, como también el normal desarrollo del deporte y recreación, que es el uso principal, actualmente. Los manejos observados en este ecosistema son principalmente los de reparación de las ondulaciones con arena del entorno, de la cobertura y corte y cosecha de pasto, el que se utiliza para los animales del predio Amereida.

**Tecnoestructura:** se observan algunas estructuras de fierro (arcos de fútbol) en buena Condición, entre otras, que son utilizados en las múltiples actividades deportivas realizadas en el predio. En el entorno por el oriente, existe un camino para vehículos en regular Condición.

**Hidroestructura:** no se observa.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la estrata dominante es la herbácea con una cobertura muy alta, presentándose formas de vida principalmente hemicriptófitas, con alturas de 0,1 m promedio y formando un tapiz que se encuentra en buena Condición. Dentro de las especies vegetales observadas se pueden encontrar: *Poa pratensis*, *Hordeum chilense*, *Lotus tenuis*, *Festuca arundinacea* y *Trifolium fragiferum* (trébol frutilla). Eventualmente, *Ficinia nodosa* y *Cyperus* sp. En la descripción de este sitio ha sido posible identificar algunas especies consideradas tesoros naturales, las cuales se encuentran principalmente en los ecosistemas de praderas y son indicadores de una buena condición. *Hordeum chilense* y *Lotus tenuis* son especies que fueron estudiadas por Fernán Silva entre otros investigadores del SAG Coyhaique y el instituto de la Patagonia en el 2010 en un proyecto de rescate de tesoros naturales en la Patagonia. Estas dos especies fueron consideradas, entre otras cosas, por su alto valor nutritivo y a su alta productividad (sobre 15-20 ton. MS/ha.). El caso de la especie *Hordeum chilense* es bastante especial, ya que además de poseer un alto valor proteico (sobre 22%) fue utilizada por investigadores del programa de mejora genética de la universidad de Córdoba (Martin, Jiménez & Martínez., 1996) para realizar cruza con *Triticum aestivum* (trigo) obteniendo una nueva especie (*Tritordeum* sp.) con niveles de proteína alrededor del 15%, muy superiores al trigo. Estas especies, tanto *Hordeum chilense* como *Lotus tenuis*, son indicadoras de la buena condición de un ecosistema naturalizado de pradera, un ecosistema en buena condición siempre será un lugar de alto valor natural y de un gran potencial como reservorio de biodiversidad.

**Zoocenosis:** se observan animales domésticos como perros y animales silvestres como: conejos y aves. Por las inmediaciones se observa estiércol de vacas y caballos, lo que indicaría la presencia de estos animales, eventualmente.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural corresponde a Cimarrón, pues originalmente sería una vega en pobre Condición, que al recibir cuidados (pastoreo reducido, cortes de pasto, reparación de zonas con suelo desnudo y relativa fertilización con fósforo, nitrógeno y azufre) ha ido mejorando paulatinamente en la composición de especies nobles de buena Condición (leguminosas y gramíneas), disminuyendo la invasión de *Cyperus* sp. y *Juncus* sp.

### **Prognosis pre-tratamiento.**

**Biogeoestructura:** la tendencia es estable ya que no se observa erosión ni espacios de suelo desnudo significativos. Esta tendencia puede mejorar en caso de que se mantengan las labores de mantenimiento y protección adecuadas (fertilización y corte del pastizal).

**Tecnoestructura:** la presencia de cercos en los potreros aledaños reduce la vulnerabilidad del sistema, ya que se impide, parcial o completamente, el paso del ganado provocando sobrepastoreo y estiércol. Presencia de camino en el costado oriente del campo en regular condición, el que se debe mejorar habitualmente, para permitir el paso normal de vehículos.

**Hidroestructura:** sería necesario diseñar y realizar estructuras de desagüe por los costados del campo para evitar inundaciones, en especial en invierno.

### **Biocenosis.**

**Fitocenosis:** la estrata herbácea se mantendrá en el tiempo por la finalidad del lugar ya que está en constante uso de recreación. En ésta se debería mantener las labores de fertilización para mantener la fertilidad del Sitio, además del corte del césped mediante cortadoras mecánicas o el uso de ovejas a pastoreo.

**Zoocenosis:** si se mantiene el control del potrero mediante cercos y cuidadores, el ganado será desplazado a otros potreros aledaños, cerca del estero.

### **Paisaje cultural.**

Con los cuidados y manejos apropiados el paisaje cultural se mantendrá estable y continuará mejorando sus características de Cimarrón de Buena a excelente Condición.

### **En general.**

Ecosistema de alto atractivo por su buena condición del césped.

Alta importancia científica por su diversidad de especies botánicas representativas de una pradera en buena condición y presencia de algunos tesoros naturales.

Ecosistema de alta belleza escénica y alto espíritu de acogida considerado desde la perspectiva del paisaje cultural, en donde hay una buena articulación entre el ecosistema y la actividad humana.

## Ecosistema N°2: Cortina cortavientos de *Eucalyptus*



Figura 30. En la figura se observa el ecosistema N°2: cortina cortavientos de eucalipto (Fuente: Elaboración propia).

### Diagnóstico del ecosistema

#### Anamnesis

- Distrito Predominante: plano
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: profundo
- Hidromorfismo: drenaje rápido
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: no presenta
- Tecnoestructura: no presenta
- Cobertura: alta (60-80 %)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio presenta un distrito plano con textura liviana, es profundo y posee un drenaje rápido. Los elementos del recurso natural se ven simplificados con dominancia de monocultivo de *Eucalyptus globulus* como estrata dominante en buena Condición. La cobertura herbácea es baja, esto se debe a que el cultivo de *Eucalyptus* es dominante y no permite la entrada de luz para que se desarrolle mejor esta estrata. El principal uso de este cultivo es como cortavientos y de control del avance de la duna en dirección oriente, protegiendo el campo deportivo, lo cual se logra eficientemente gracias a la alta densidad del cultivo. No se observan manejos de cosecha y raleo del cultivo forestal.

**Tecnoestructura:** este cultivo podría ser considerado como una tecnoestructura si se toma en cuenta que fue implementado como un cortaviento natural y cerco vivo, para impedir el avance de la duna y permitir la recreación y actividades deportivas en el sector oriente aledaño.

**Hidroestructura:** no hay presencia.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la formación vegetal predominante es de cultivo forestal cerrado de *Eucalyptus globulus* con una cobertura alta (80 a 100%), considerando la franja angosta en la que está establecido el cultivo.

La estrata herbácea es de regular a pobre Condición con una cobertura media (40 a 60 %). La presencia de una estrata arbórea dominante de cultivo forestal no permite la entrada de luz y, por ende, limita el desarrollo de la estrata herbácea. Es posible observar *Bromus* sp., *Festuca arundinacea* y *Carduus* sp.

**Zoocenosis:** se observa ausencia de nichos que puedan albergar especies que habitan en el lugar debido a la simplificación del ecosistema. La cadena trófica tiende a la simplificación. Sin embargo, es un lugar de pernoctación o guarida de aves.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural es Armónico, ya que cumple su función efectivamente y no se observan mayores enfermedades ecosistémicas.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** la tendencia es estable, ya que se cuenta con suficiente cobertura vegetal para evitar la erosión y el paso del viento, el tránsito humano o animal no es muy regular y tampoco se observa contaminación.

**Tecnoestructura:** si se considera este ecosistema como una tecnoestructura, se mantendrá estable en el tiempo cumpliendo su función de cortina cortaviento.

**Hidroestructura:** no hay presencia.

## Biocenosis

### Fitocenosis

Estrata Arbórea: el cultivo forestal tiende a mantenerse estable.

Estrata Herbácea: con el desarrollo del cultivo forestal no podrá desarrollarse mayormente.

**Zoocenosis:** tiende a una simplificación de la matriz natural, debido a que el cultivo forestal no otorga nichos para la colonización de especies.

### **Paisaje cultural**

El paisaje se encuentra en un estado armónico por el momento y no existen evidencias mayores de que su tendencia sea deteriorante, debido principalmente a los cuidados que la gobernanza local mantiene en el sitio.

### **En general**

Ecosistema de bajo atractivo, considerando que está compuesto principalmente por solo una especie introducida. No presenta belleza escénica estando dentro del ecosistema, pero podría tener cierto atractivo al observarlo desde cierta distancia, debido al contraste con los ecosistemas circundantes.

Sin importancia científica.

El espíritu del lugar es poco acogedor.

### Ecosistema N°3: Vega del borde del humedal.



Figura 31. En la figura se observa el ecosistema N° 3: vega del borde del humedal (Fuente: Elaboración propia).

#### Diagnóstico

##### Anamnesis

- Distrito Predominante: depresional
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: media
- Hidromorfismo: hidromórfico permanente superficial
- Erosión: no se observa
- Hidroestructura: limita con el estero Mantagua.
- Tecnoestructura: cercos de alambre que separan y protegen parte del área.
- Cobertura: muy alta (80-100 %)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio es medianamente profundo, de textura liviana y distrito depresional. Se encuentra además, hidromorfismo permanente superficial, que genera una pradera que se encuentra en condición de buena a regular, dependiendo del acceso que posean los animales ajenos al predio, los cuales pastorean y dejan estiércol. Esto sucede en algunos sectores más que otros, dependiendo principalmente de si se encuentra eficientemente cercado y/o vigilado por los cuidadores.

La estrata herbácea presenta una cobertura muy alta, lo que protege el suelo de la erosión, encontrando especies tales como: *Lotus tenuis*, *Festuca arundinacea*, *Hordeum chilense*, *Melilotus albus*, *Galega officinalis*, *Plantago lanceolata* (sietevenas), *Hypochaeris radicata* (pasto del chancho), *Cyperus* sp., *Typha angustifolia*, *Carpobrotus chilensis* (doca) y algunas asteráceas. En la estrata arbórea encontramos *Acacia saligna* y *Myoporum laetum*. Dependiendo de la magnitud del sobrepastoreo, aumenta la proporción de especies invasoras y disminuye el de especies decrecientes. La estrata arbustiva presenta una cobertura muy baja (0 a 20%).

No se observan manejos agrícolas sobre la pradera, más que el cercado en algunos sectores para evitar el sobrepastoreo de animales, en especial caballos.

**Tecnoestructura:** hay presencia de un pequeño domo en pobre condición construido por la comunidad habitante del predio y cercos que limitan el paso del ganado. El cerco se encuentra en buena condición y cumple una función vital para mantener el cuidado de la vega al limitar el acceso de animales de pastoreo. La vega que queda dentro del cerco se encuentra en regular condición mientras que la que queda fuera del cerco se encuentra en pobre condición por sobrepastoreo.

**Hidroestructura:** el humedal limita con estos ecosistemas y los alimenta para que mantengan su vegetación característica. Se producen inundaciones en invierno, debido a las crecidas por las lluvias.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la formación vegetal predominante es herbácea terrestre, compuesta por gramíneas de aptitud ganadera, con una cobertura muy alta (más de 80%).

La estrata arbustiva presenta una cobertura muy baja (de 0 a 20%) y condición pobre en crecimiento aislado o en pequeños manchones, compuesta por *Myoporum laetum* y *Acacia saligna*.

La estrata herbácea presenta cobertura muy alta (más de 80%) y crecimiento en tapiz. La condición varía entre buena y regular, dependiendo de la ubicación del ecosistema y la protección del cerco existente.

**Zoocenosis:** se observan aves e insectos, por lo que se deduce que la fitocenosis presente les proporciona un buen nicho. Hay presencia de ganado equino, de propiedad de la comunidad habitante del predio, pero también es posible que animales de los vecinos lleguen del otro lado del Estero Mantagua. Se alimentan de las vegas de la zona desprotegida por el cerco. Dejan estiércol, que genera eutrofización.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural es cimarrón, ya que originalmente era una vega y actualmente está tendiendo a regresar a su estado natural.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** siendo el mismo sitio, se observa un manejo distinto de ambas áreas. El sector desprotegido del cerco está sujeto a pastoreo, lo que puede ir reduciendo el número de especies nobles. La tendencia de la biogeoestructura es estable en el lado cercado de la vega y deteriorante en el lado expuesto al pastoreo. Si se continúa el uso actual en el área sin cerco, el ganado puede compactar el suelo y destruir la cobertura vegetal, lo que a largo plazo puede terminar suelo descubierto y en erosión. Por otra parte, se puede generar eutrofización de la vega, lo que por lixiviación puede afectar al ecosistema de humedal que está conectado a esta zona.

**Tecnoestructura:** las tecnoestructuras se mantendrán estables en el tiempo, dependiendo del cuidado y las oportunas reparaciones que se realicen por parte de los propietarios del predio.

**Hidroestructura:** en el área sin protección del cerco, la napa freática y el estero pueden a largo plazo contaminarse por heces del ganado. El sector protegido por el cerco se encuentra exento de este problema.

## Biocenosis

### Fitocenosis

Estrata Matorral: puede constituir una defensa contra las crecidas del humedal.

Estrata Herbácea: debido a la explotación ganadera que se está realizando en las vegas de la zona desprotegida por el cerco, la tendencia de esas praderas es deteriorante, ya que no hay control sobre la carga animal.

**Zoocenosis:** el ganado continuará alimentándose de la pradera desprotegida, debido a que los vecinos tienen por costumbre hacer uso de la zona. Por lo tanto, no se espera que la carga animal se reduzca en el tiempo. Así mismo, se reducirá dramáticamente los lugares disponibles para nichos de animales silvestres, sobretudo aves migratorias, muy comunes en la zona.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural actualmente cimarrón podría ir mejorando, ya que en general los animales que utilizan la pradera son del predio y se podría manejar la carga.

## En general

El atractivo del ecosistema es regular, debido a la condición del pastizal.

Probablemente tiene alta importancia científica, por la presencia de aves migratorias y residentes en el entorno. También cabe considerar las especies vegetales consideradas tesoros naturales: *Lotus tenuis* y *Hordeum chilense*.

El espíritu del lugar es de acogida, debido a la belleza escénica que otorga la heterogeneidad del paisaje, en cuanto al contraste del estero con la pradera.

### **Ecosistema N° 4: Pajonal emergente.**



**Figura 32.** En la figura se observa el ecosistema N° 4, 5 y 6: pajonal emergente (Fuente: Elaboración propia).

#### **Diagnóstico**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: depresional
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviano
- Profundidad: delgada
- Hidromorfismo: hidromórfico permanente superficial
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: limita con estero Mantagua.
- Tecnoestructura: cerco de alambre en ecosistema 5.
- Cobertura: alta (60-80 %)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio es depresional de texturaliviana y de baja profundidad. La vegetación es principalmente herbácea con una cobertura alta (60 a 80%), caracterizada por alta presencia de especies de pajonal emergente de forma de vida criptófita. El pajonal presenta altura de 2,5 m, en promedio. Gran parte del pajonal que se encuentra en el borde del humedal, quedando inundado cuando hay crecidas invernales. Se observa, también, estiércol animal que al corto plazo genera eutrofización en el estero que, al crecer, diluye las heces.

**Tecnoestructura:** el ecosistema 5 presenta un cerco de alambre de púa en buena condición.

**Hidroestructura:** el ecosistema limita con el estero y dependiendo de la época del año, el estero crece e inunda gran parte de este ecosistema, llegando a inundarlo casi en su totalidad.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la formación vegetal predominante es herbácea, principalmente de *Typha angustifolia* (totora) que presenta una cobertura alta (60 a 80%), de regular condición con crecimiento en grandes colonias o grandes manchones con una altura de dos metros y medio.

**Zoocenosis:** se observan insectos, caballares del predio que vienen a alimentarse y aves, principalmente migratorias, que encuentran nicho en el pajonal. Respecto a la fauna silvestre es importante mencionar la presencia de coipos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural es armónico por el momento, aun cuando su estabilidad depende de factores naturales, como las inundaciones, que cada invierno se presentan.

## Prognosis pre-tratamiento.

**Biogeoestructura:** la tendencia es estable debido a que no se observa erosión en el lugar por la presencia de cobertura vegetal. Pero esta tendencia podría cambiar a deteriorante en el futuro, dependiendo de la intensidad de las crecidas invernales.

**Tecnoestructura:** la ausencia de cercos en uno de los ecosistemas genera problemas tanto en la biogeoestructura como en la hidroestructura.

**Hidroestructura:** la presencia de animales genera riesgo a la vulnerabilidad del estero, contaminándolo y eutrofizándolo.

## Biocenosis

### Fitocenosis

Estrata Herbácea: tenderá a reducir su cobertura por el pisoteo de los animales, contaminación del agua y sobrepastoreo.

**Zoocenosis:** de acuerdo al manejo que se le dé en el fundo, el ganado se retirará progresivamente a medida que se habiliten otros potreros, quedando libres estos ecosistemas de pastoreo.

### Paisaje cultural

El paisaje se encuentra armónico, pero debido a la presión que ejercen los animales sobre el lugar, este paisaje se irá deteriorando en el tiempo y pasará a ser un paisaje estresado o agonizante. De

todas maneras, la administración de Amereida irá controlando el acceso de los animales al lugar, dejando el sector solo para uso recreacional y no de pastoreo.

**En general**

El ecosistema posee un alto atractivo, por presencia de pajonal emergente en buena condición.

Su importancia científica es alta, por la presencia de aves y posiblemente coipos.

Si bien el ecosistema es de alta belleza escénica, no tiene espíritu de acogida. La vista desde fuera es atractiva, pero no dentro del mismo ecosistema.

### Ecosistema N°5: Pastura de festuca.



Figura 33. En la figura se observa el ecosistema N° 5: Pastura de festuca (Fuente: Elaboración propia).

#### Anamnesis

- Distrito predominante: depresional
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: mediano
- Hidromorfismo: hidromórfico estacional profundo
- Erosión: no se observa
- Hidroestructura: no se observa
- Tecnoestructura: no se observa
- Cobertura: muy alta (80-100 %)

#### Diagnosis

**Biogeoestructura:** el distrito de esta zona posee textura liviana, de mediana profundidad e hidromorfismo estacional profundo. La matriz de este ecosistema es una estrata de tipo herbácea, la cual presenta una cobertura muy alta de *Festuca arundinacea*. El ecosistema se encuentra

bastante simplificado debido a la siembra artificial de este cultivo. Esta pastura es ocupada principalmente para alimentar a los caballos que se utilizan para hacer cabalgatas por Amereida.

**Tecnoestructura:** no se observa.

**Hidroestructuras:** no se observa.

### **Biocenosis**

**Fitocenosis:** la estrata de matorral se encuentra en condición regular con una cobertura muy baja (0 a 20%) en la cual predomina la especie *Baccharis macraei* como se ha dicho *Festuca arundinacea*.

La estrata herbácea se encuentra en buena condición y presenta una cobertura muy alta (80 a 100%), presentando un crecimiento de cultivo de alta estatura y densidad.

**Zoocenosis:** eventualmente se ven caballos por la zona, que son los utilizados por los habitantes del predio.

### **Paisaje Cultural**

El paisaje cultural es cimarrón ya que originalmente era una vega y aún mantiene características como tal.

### **Prognosis pre-tratamiento**

**Biogeoestructura:** la tendencia en general es estable y no se observa erosión en el lugar por la presencia de cobertura vegetal. De esta forma se mantendrá en buena condición.

**Tecnoestructura:** no se observan.

**Hidroestructuras:** no se observan.

### **Biocenosis**

#### **Fitocenosis**

La estrata herbácea: se mantendrá en el tiempo mientras se no se efectúe cosecha desmedida o sobrepastoreo, lo cual no hay indicadores que hasta el momento esté sucediendo.

La estrata arbustiva: se encuentra reducida en algunos manchones y, a menos de que haya una intervención, seguirá en la misma condición y cobertura.

**Zoocenosis:** el impacto de los caballos que transitan por el sector es menor, por lo tanto no tiene grandes influencias en la tendencia.

### **Paisaje Cultural**

EL paisaje cultural es cimarrón ya que originalmente era una vega y seguirá manteniendo características tanto de la pastura como de la vega.

### **En general**

Es un ecosistema de regular a buen atractivo turístico, en especial en primavera cuando está en periodo de crecimiento, en donde muestra un color verde intenso ideal para caminatas y colaciones a medio día. Desde el punto de vista científico es interesante, pues es una especie que se adapta a estas condiciones ecológicas. Su espíritu de acogida es alto, por las varias formas de recreación que se puede realizar.

### Ecosistema N° 6: Vega del borde norte del humedal.



Figura 34. En la figura se observa el ecosistema N°6: vega del borde norte del humedal (Fuente: Elaboración propia).

#### Diagnóstico

##### Anamnesis

- Distrito Predominante: depresional
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: pesada
- Profundidad: delgada
- Hidromorfismo: hidromórfico permanente superficial
- Erosión: No se observa
- Hidroestructura: limita con estero de Mantagua.
- Tecnoestructura: se observan caminos prediales en pobre estado.
- Cobertura: media (40-60 %)

##### Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio es delgado, posee una textura pesada y un distrito depresional. Encontramos además, hidromorfismo permanente superficial, lo que permite que la vega cuente

con una pradera naturalmente sustentada por la napa freática. A pesar que este ecosistema es similar en características con las vegas del borde sur del humedal, estas del lado norte, se encuentran en evidente peor condición y tendencia deteriorante. Este deterioro se debe a la ausencia de cercos que protejan esta zona del predio y hay sobrepastoreo de la pradera.

Todo indica que los animales ajenos al predio tienen acceso libre a esta pradera para pastorear y dejar estiércol, lo cual genera diversos problemas al ecosistema suelo y el agua. Naturalmente esta pradera debería presentar una muy alta cobertura en muy buena condición, sin embargo, el intenso sobrepastoreo ha deteriorado el ecosistema y actualmente encontramos gran parte del suelo desnudo, especies invasoras, compactación, etc., lo cual se interpreta como una pobre condición del ecosistema. Asimismo, el estiércol de los animales genera eutrofización del agua, al encontrarse este ecosistema limitando con el estero de Mantagua.

**Tecnoestructura:** se observan tecnoestructuras de caminos prediales en pobre condición.

**Hidroestructura:** se considera el humedal como una hidroestructura natural que limita con estos ecosistemas y los alimenta para que mantengan su vegetación característica. Es posible observar como el estiércol de los animales genera eutrofización del agua del estero de Mantagua.

### **Biocenosis**

**Fitocenosis:** la formación vegetal predominante es herbácea terrestre con una cobertura media (40-60%) con crecimiento agrupado en pequeños manchones y una pobre condición.

**Zoocenosis:** se observan aves e insectos, por lo que se deduce que la fitocenosis presente les proporciona un buen nicho. La zoocenosis que tiene más impacto sobre estos ecosistemas es el ganado bovino ajeno al predio que llega a alimentarse a las vegas de la zona desprotegida por el cerco. Además de ejercer sobrepastoreo, dejan bosteos que genera contaminación (eutrofización).

### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural es agonizante pues la intensidad de uso por parte del ganado es mayor a su capacidad receptiva.

### **Prognosis pre-tratamiento**

**Biogeoestructura:** lógicamente, debido a los problemas antes expuestos en la diagnosis, la tendencia de la biogeoestructura es deteriorante. Si las presiones del ganado bovino invasor persisten, el sobrepastoreo de la pradera incrementará, lo que a largo plazo podría generar una erosión irreparable.

**Tecnoestructura:** no hay presencia de tecnoestructuras.

**Hidroestructura:** el ganado continuará generando eutrofización de la vega, lo que por lixiviación puede afectar todo el ecosistema de humedal que está conectado a esta zona. Esto a largo plazo podría generar desastres ecológicos graves, afectando directa e indirectamente a todo el macro-ecosistema del Humedal de Mantagua.

### **Biocenosis**

#### **Fitocenosis**

Estrata Herbácea: debido principalmente a la inclusión de ganado bovino que se está realizando en estas praderas, la tendencia es deteriorante, ya que no hay control sobre la carga animal. La

cobertura vegetal irá disminuyendo con el tiempo de media a muy baja, las especies decrecientes serán desplazadas por las acrecentantes e invasoras y la condición del ecosistema empeorará.

**Zoocenosis:** el ganado continuará alimentándose de la pradera desprotegida, debido a que los vecinos tienen por costumbre hacer uso de la zona. Por lo tanto, no se espera que la carga animal se reduzca. Asimismo, se reducirá dramáticamente los lugares disponibles para nichos de animales silvestres, sobretodo aves migratorias, muy comunes en la zona.

**Paisaje cultural.**

El paisaje cultural actualmente estresado continuará deteriorándose hasta llegar a un nivel avanzado de deterioro que lo convertirá en un paisaje agonizante, pues el daño superará la capacidad endógena de recuperación.

**En general.**

Es un ecosistema que presenta un alto atractivo turístico en sí mismo, al ser parte del humedal en donde podemos ver la diversidad de ecosistemas presentes y el contraste que genera la vegetación con el cuerpo de agua, las dunas y los arboles. Es un gran punto de observación de aves migratorias y residentes.

Este ecosistema presenta un alto potencial científico para estudiar la dinámica de los humedales y las praderas que se forman en el borde.

### **Ecosistema N° 7: Vega aislada en el estero.**



**Figura 35.** En la figura se observa el ecosistema N° 7: vega aislada en el estero (Fuente: Elaboración propia).

#### **Diagnóstico**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: depresional
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: no determinada
- Profundidad: no determinada
- Hidromorfismo: hidromorfismo permanente superficial
- Erosión: no se observa.
- Hidroestructura: rodeado del estero de Mantagua.
- Tecnoestructura: no se observa.
- Cobertura: alta (60-80 %)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** este ecosistema se encuentra rodeado por el estero de Mantagua, formando una especie de Isla, por lo cual se ha hecho imposible la determinación de algunas variables de estudio, sin embargo, todo parece indicar que comparte características similares con los ecosistemas de vega en el borde norte del humedal. El ecosistema de vega cuenta con una pradera naturalmente sustentada por el estero. Al parecer se encuentra en una condición regular, debido a que el acceso de los animales de pastoreo a esta vega se realiza solo ocasionalmente en el año cuando el nivel del agua está bajo y los animales pueden acceder.

**Tecnoestructura:** no se observan tecnoestructuras de ningún tipo.

**Hidroestructura:** es posible considerar el humedal como una hidroestructura natural que rodea a este ecosistema y lo alimenta para que mantengan su vegetación característica. Es posible observar como el bosteo de los animales genera eutrofización del agua del estero Mantagua.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la formación vegetal predominante es herbácea terrestre con una cobertura alta (60-80%) con crecimiento agrupado y una condición regular.

**Zoocenosis:** este ecosistema al encontrarse relativamente aislado proporciona un excelente hábitat transitorio para las aves migratorias, tales como la gaviota de franklin, muy común de la zona. La zoocenosis que tiene más impacto sobre estos ecosistemas es el ganado bovino ajeno al predio que llega a alimentarse a esta vega cuando el nivel de agua está bajo. Además de ejercer sobrepastoreo, dejan bosteo que genera contaminación (eutrofización).

## Paisaje cultural

El paisaje cultural es relictual pues conserva el ecosistema original de vega y se inserta dentro de un entorno de paisaje cultural.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** todo indica que al encontrarse aislado este ecosistema presenta una tendencia estable. Sin embargo, en la medida que las presiones del ganado bovino invasor persisten en los ecosistemas del borde del humedal.

**Tecnoestructura:** no hay presencia de tecnoestructuras.

**Hidroestructura:** el ganado continuará generando eutrofización de la vega desde los ecosistemas aledaños y más accesibles por el ganado, lo que por lixiviación puede afectar todo el ecosistema de humedal que está conectado a esta zona. Esto a largo plazo podría generar desastres ecológicos graves, afectando a este ecosistema.

## Biocenosis

### Fitocenosis

Estrata Herbácea: a pesar de que no se pudo comprobar la calidad de las especies vegetales presentes en este ecosistema, debido a la inaccesibilidad, es posible pronosticar que la cobertura no presentará variaciones debido a la protección natural que presenta este ecosistema al encontrarse aislado.

**Zoocenosis:** en la medida que las presiones del ganado bovino invasor persisten en los ecosistemas del borde del humedal, la eutrofización podría extenderse hasta este ecosistema, disminuyendo la capacidad de acogida que este posee como hábitat para especies de aves migratorias.

### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural que actualmente es relictual, podría convertirse en estresado, en el caso de que la eutrofización generada por el bosteo de animales, se extienda hasta invadir este ecosistema.

### **En general**

Es un ecosistema de alto atractivo turístico puesto que es un ambiente que cobija a diversas especies migratorias de aves que eligen este islote para permanecer un corto periodo de descanso y posteriormente siguen su viaje al sur o al norte. Así mismo, desde el punto de vista científico, permite determinar la adaptabilidad del medio a dichas especies.

### Ecosistema N° 8: Estero.



Figura 36. En la figura se observa el ecosistema N°8: estero (Fuente: Elaboración propia).

#### Diagnóstico

##### Anamnesis

- Distrito Predominante: depresional
- Forma del terreno: cóncava
- Sitio Predominante:
- Textura: no determinada
- Profundidad: no determinada
- Hidromorfismo: hidromorfismo permanente superficial
- Erosión: no se observa.
- Hidroestructura: acumulación de agua, estero Mantagua.
- Tecnoestructura: puente de la línea férrea que cruza el estero.
- Cobertura: sin cobertura

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio presenta distrito depresional, con hidromorfismo permanente superficial.

**Tecnoestructura:** la tecnoestructura es un puente predial por el cual transita el tren, esta se encuentra en buena condición.

**Hidroestructura:** este ecosistema comprende lo que es el estero de Mantagua en sí mismo, el cual corresponde a un cuerpo de agua producto de la acumulación de agua lluvias y, excepto en algunos meses de invierno, no posee salida al mar. Este estero presenta agua salada debido a las constantes inclusiones marinas. Se encuentra en una condición regular debido a la eutrofización presente.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** es posible observar algunas especies vegetales de tipo pajonal o algas, en este caso las algas son signos de eutrofización.

**Zoocenosis:** es posible observar aves migratorias y permanentes, así como también una mínima presencia de coipos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural es estresado debido a que el bosteo del ganado genera una constante eutrofización.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** no se pronostican cambios inmediatos en la textura, profundidad e hidromorfismo específicamente.

**Tecnoestructura:** la tecnoestructura parece tener una tendencia estable.

**Hidroestructura:** el bosteo del ganado seguirá lixiviándose y continuará generando eutrofización lo que a largo plazo afectará todo el ecosistema de humedal que está conectado a esta zona. La tendencia es claramente deteriorante.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** en la medida que la eutrofización continúe, las algas presentes en el estero seguirán expandiéndose y el espejo de agua se verá disminuido.

**Zoocenosis:** en la medida que las presiones del ganado persisten en este ecosistema, la eutrofización se verá acentuada, disminuyendo la capacidad de acogida que este ecosistema posee como hábitat para especies de aves migratorias o mamíferos acuáticos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural que actualmente estresado podría convertirse en agonizante, en el caso de que la eutrofización generada por el bosteo de animales se extienda. Por esta razón la condición es regular y la tendencia es deteriorante.

## En general

Es de alto atractivo tanto turístico como de recreación, pues permite hacer caminatas a su alrededor además de pesca eventual, como también hacer set de fotografías a diferentes horas del día. Desde el punto de vista científico es de alto interés considerando el alto número de especies y organismos que contiene en diferentes épocas del año.

### Ecosistema N° 9: Cultivo de hortalizas.



Figura 37. En la figura se observa el ecosistema N°9: cultivo de hortalizas (Fuente: Elaboración propia).

#### Diagnóstico del ecosistema

##### Anamnesis

- Distrito Predominante: plano
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: mediano
- Hidromorfismo: drenaje rápido
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: bomba superficial que extrae agua del estero Mantagua. El agua es distribuida por riego por goteo.
- Tecnoestructura: cerco de alambre de púa en regular condición y caminos interiores de arena en pobre condición. Hay invernaderos para producción de hortalizas.
- Cobertura: alta (60 – 80%)

## Diagnos

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito plano con textura liviana, medianamente profundo y de drenaje rápido. Dentro de los elementos del recurso natural se destaca un cultivo de hortalizas al aire libre y bajo plástico, compuesto por tomate, pimentón, maíz choclero y melón. Los cultivos se encuentran en buena condición, y se observan manejos de fertilización, riego y control de plagas y enfermedades, y están protegidos del viento por una cortina cortavientos de eucalipto.

**Tecnoestructura:** el cerco de alambre púa que delimita al predio se encuentra en pobre condición. Los caminos interiores están en regular condición. La producción de tomate se produce bajo un invernadero de madera y plástico en regular condición.

**Hidroestructura:** la infraestructura de riego consiste en una caseta de riego donde se encuentra una bomba superficial que extrae agua del estero colindante, y el agua es distribuida a los cultivos a través de goteros.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la estrata dominante está representada por los cultivos hortícolas anuales, con cobertura media (40 a 60%), altura promedio 0,7 m. y regular condición. La estrata arbórea superior está compuesta por una cortina cortaviento de eucalipto de 25 m. de altura, en buena condición.

**Zoocenosis:** hay presencia de animales silvestres, principalmente aves e insectos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado debido al manejo agrícola del predio, ya que al ser el agricultor un arrendatario y no propietario, los manejos están orientados al corto plazo.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** si bien se observa que la tendencia del ecosistema es estable, es probable que el suelo esté perdiendo fertilidad natural debido a la falta de rotaciones y que a la vez haya pérdida de biodiversidad. También podría producirse contaminación por agroquímicos, pero esto depende del manejo que se le dé a la producción de hortalizas.

**Tecnoestructura:** los caminos y el cerco necesitarán mantención constante para mantener una condición de regular a buena. Los invernaderos presentan signos de deterioro, por lo que su mantención para la próxima temporada será necesaria.

**Hidroestructura:** la bomba y el sistema de riego probablemente continuarán en funcionamiento, requiriendo mantención normal.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** probablemente en el tiempo se mantendrán en buena condición los cultivos hortícolas y el cortaviento de eucalipto.

**Zoocenosis:** manteniéndose los manejos agrícolas del predio, los animales silvestres observados continuarán en el lugar.

### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural continuará siendo un paisaje estresado, debido a los manejos que están orientados a obtener producción en corto plazo.

### **En general**

Interés científico es pobre, pues el único objetivo de este sistema es la producción de hortalizas para consumo fresco.

El interés turístico es relativamente bueno a regular, pues al turista en general le atraen los sistemas agrícolas, pues no es corriente ver cómo se desarrollan.

La belleza escénica en general es pobre a regular, pues lo que predomina son invernaderos de plástico.

### **Ecosistema N° 10: Quebrada del estero Mantagua.**



**Figura 38.** En la figura se observa el ecosistema N° 10: quebrada del estero Mantagua (Fuente: Elaboración propia).

#### **Diagnóstico del ecosistema**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: depresional
- Forma del terreno: cóncava
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: profunda
- Hidromorfismo: drenaje moderado
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: estero en condición pobre.
- Tecnoestructura: caminos en pobre condición llegan al el estero y lo cruzan a través de un puente en condición regular y un badén en pobre condición.
- Cobertura: media (40 – 100%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito depresional con textura liviana, es profundo y de drenaje moderado. Este ecosistema se encuentra siempre inundado, y en invierno es probable que las aguas sean torrentosas. La cobertura de suelo es media, encontrándose distintas estratas de vegetación. El sistema compuesto por el cauce más las laderas cubiertas de vegetación corresponde a un corredor biológico e hídrico.

**Tecnoestructura:** el estero es cruzado por un puente y un badén, en condición regular y pobre respectivamente. Estas estructuras probablemente se ven afectadas por las crecidas invernales del estero, así como el camino en pobre condición que conduce a ellas.

**Hidroestructura:** el estero Mantagua en este tramo se encuentra en pobre condición, debido a las plantas que crecen dentro del cuerpo de agua y en sus bordes, deteniendo el flujo normal. Sin embargo, considerando las condiciones ambientales de sequía, se observa relativo un buen caudal. Se observa basura desperdigada cerca del cauce, y es probable que lleguen animales a beber directamente del estero, lo que podría generar eutrofización por depósito de estiércol.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** en las laderas del cauce la formación vegetal predominante es de bosque abierto, con cobertura arbórea media, de altura 15 m. en regular condición. Las estratas de matorral, herbácea y de mantillo se encuentran en cobertura de regular a muy baja y condición de regular a pobre. Las especies presentes en la estrata arbórea son *Acacia dealbata* (aromo), *Cryptocarya alba* (peumo) y *Populus* sp. En la estrata arbustiva se encuentran principalmente *Baccharis linearis* (romerillo) y *Cynara cardunculus* (cardo) y las especies herbáceas encontradas son *Bromus rigidus*, *Rumex* sp., entre otras.

**Zoocenosis:** se observa presencia de aves (zorzal, tenca y otras especies), que aprovechan el resguardo de la cobertura arbórea. El lugar podría ser apto para la presencia de coipos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado debido al uso del agua por parte de los predios agrícolas y animales del sector, la cercanía del camino que facilita la llegada de basura y la presencia de especies invasoras en el estero.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** la biogeoestructura irádeteriorándose, ya que a pesar de no haber evidencias de erosión, las especies invasoras (zarzamora) irán aumentando su proporción. La condición podría empeorar aún más si se intensifica el flujo de basura desde los bordes del sistema.

**Tecnoestructura:** probablemente las tecnoestructuras presentes requerirán mantención para poder continuar en uso. Es más, en invierno difícilmente cumplirán su función. Su tendencia es deteriorante.

**Hidroestructura:** el flujo de basura desde los bordes y de estiércol de animales que llegan a beber irá deteriorando el estero. Si esto continúa así, se espera que la cantidad de plantas acuáticas que obstaculizan el flujo del agua aumente.

### **Biocenosis**

**Fitocenosis:** la fitocenosis mantendrá su condición regular a pobre. Sin embargo, se espera que las especies invasoras (acuáticas que crecen en el cauce, zarzamora) aumenten su cobertura, reduciendo la diversidad de especies naturalizadas.

**Zoocenosis:** al ir deteriorándose la fitocenosis, la zoocenosis también podría ver reducida su diversidad.

### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural se mantendrá estresado, ya que a pesar de que es probable que la condición se deteriore, la velocidad de cambio será lenta, ya que se espera que las presiones se mantengan constantes.

### **En general**

La belleza escénica es de regular a buena, pues se aprecian ciertos rasgos naturalizados de relativa atracción.

El interés científico es regular debido a que existen organismos naturales de importancia y mediana a alta biodiversidad.

El atractivo turístico es bueno, pues al turista le atraen estos paisajes naturales y en general los sistemas hídricos como éste.

### **Ecosistema N° 11: Potrero con cobertura de cardos.**



**Figura 39** En la figura se observa el ecosistema N° 11: potrero con cobertura de cardos (Fuente: Elaboración propia).

#### **Diagnóstico del ecosistema**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: plano
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: mediano
- Hidromorfismo: drenaje rápido
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: no presenta
- Tecnoestructura: camino de tierra en condición regular, cerco de alambre púa en buena condición y cancha de tenis en buena condición.
- Cobertura: media (40 – 60%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito plano con textura liviana, medianamente profundo y de drenaje rápido. Posee una cobertura de suelo media, predominando plantas herbáceas, pero también se encuentran las estratas arbórea y de matorral, así como una cobertura media de mantillo. El lugar es susceptible a inundaciones debido a las crecidas del estero Mantagua.

**Tecnoestructura:** se destaca un camino predial de tierra y en condición regular, que pasa de un extremo a otro del ecosistema, conectando una cancha de tenis que se encuentra cercada.

**Hidroestructura:** no presenta.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la estrata dominante es la herbácea, con cobertura media, de altura promedio un metro y formas de vida terófito y hemicrotófito. Las principales especies de esta estrata son *Cynara cardunculus* y mostacilla. Las estratas arbórea superior y arbórea media presentan cobertura muy baja (de 0 a 20%), altura entre 6 y 1,5 m. y se encuentran en condición de buena a pobre. Está compuesta por *Acacia dealbata* (aromo) y cipreses, cumpliendo los últimos la función de cerco vivo.

**Zoocenosis:** a pesar de que la fitocenosis está dominada por cardo y otras especies que no cumplen función de alimento para ganado, se observa gran cantidad de estiércol de caballos y conejos. La flor de los cardos sirve de alimento a las abejas.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural es agonizante. La cobertura dominada por una especie invasora de baja aptitud ganadera y el abandono del ecosistema evidencian su uso excesivo hasta simplificar sus elementos.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** no hay un uso evidente de este ecosistema excepto por la zona donde se encuentra la cancha de tenis, pero al parecer estuvo sometido a una fuerte intensidad de uso, por lo que se espera que su tendencia sea deteriorante y continúa la simplificación de elementos. A pesar de eso, no hay rasgos de erosión, por lo que el deterioro no afectará al sitio.

**Tecnoestructura:** las tecnoestructuras están en uso continuo, por lo que se espera que se les realicen las mantenciones necesarias. Su condición permanecerá estable.

**Hidroestructura:** no presenta.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** es probable que la diversidad de especies disminuya, aumentando la cobertura de cardos y otras especies invasoras.

**Zoocenosis:** a pesar de que las especies vegetales no constituyen buen alimento para ganado, se observan evidencias de animales herbívoros. Sin embargo, si la simplificación del sistema lleva a un aumento de la cobertura de especies no aptas para alimento, se espera que los animales disminuyan su paso y estadía en este ecosistema.

### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural continuará agonizante, ya que no se observan manejos que tiendan a la mejora de los elementos naturales. Su tendencia probablemente irá hacia el deterioro.

### **En general**

Desde el punto de vista turístico es de baja atracción, salvo la cancha que tenis que regular atracción, por la dificultad de acceso.

Como belleza escénica es pobre, dada invasión de especies de cardo, entre otras, y la alta fragmentación.

Desde el punto vista científico es de baja importancia por la pobre condición del ecosistema.

### Ecosistema N°12: Vega contigua a duna.



Figura 40. En la figura se observa el ecosistema N° 12: vega contigua a duna (Fuente: Elaboración propia).

#### Diagnóstico del ecosistema

##### Anamnesis

- Distrito Predominante: depresional
- Forma del terreno: cóncava
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: delgado
- Hidromorfismo: hidromórfico permanente superficial
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: humedal del estero Mantagua
- Tecnoestructura: el estero es cruzado por un badén en pobre condición.
- Cobertura: alta (60 – 80%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito depresional con textura liviana, es delgado y presenta hidromorfismo permanente superficial, debido a la presencia del estero, por el que corre agua aparentemente todo el año (la observación se realizó en otoño luego de varios años de sequía, y aún así hay flujo de agua, de regular a bajo). Hay alta cobertura vegetal, que incluye las formaciones de bosque abierto, matorral y herbácea. Hay presencia de basura desperdigada por el lugar.

**Tecnoestructura:** el camino que cruza el estero es utilizado por vehículos, y se encuentra en pobre condición. También hay pequeños senderos.

**Hidroestructura:** el estero Mantagua genera un humedal amplio y cubierto de vegetación, de condición regular. El cubrimiento generado por las plantas que crecen dentro del estero es tan alto, que puede generar problemas de flujo de agua.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la estrata con mayor cobertura es la herbácea, entre 60 y 80%. Su altura promedio es de 0,2 m., crece como un tapiz y se presentan formas de vida hemicriptófitas y criptófitas. Se encuentra en buena condición. Las estratas arbórea superior, arbórea media y matorral tienen coberturas bajas, de 20 a 40%. La estrata arbórea superior presenta una altura promedio de 20 m., con crecimiento agrupado y en regular condición. La estrata arbórea media, en cambio, presenta altura de aproximadamente 15 m., también con crecimiento agrupado, y buena condición. Finalmente, la estrata matorral presenta altura de 2 m., y al igual que la anterior, crece en forma agrupada y se encuentra en buena condición. Dentro de las especies se encuentran: *Eucalyptus* sp., *Acacia saligna* (aromo), *Galega officinalis* (galega), *Lupinus arboreus* (chocho), juncos, *Cynodon dactylon*, herbáceas acuáticas (por ejemplo, ciperáceas), *Baccharis linearis*, *Schinus molle* (chivato o huingán), *Maytenus boaria* (maitén) y *Ulmus* sp.

**Zoocenosis:** se observa que al lugar llegan perros y caballos, además de animales silvestres como aves, y probablemente coipos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado, debido al paso de vehículos y al crecimiento de especies sobre el cauce.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** probablemente la cobertura vegetal sobre el cauce aumentará, y las intervenciones que generan los visitantes (evidenciadas por la basura que se encuentra en el lugar) deteriorarán el ecosistema.

**Tecnoestructura:** el badén, que ya se encuentra en pobre condición, probablemente se deteriorará en el tiempo, afectando a la vez al cauce natural y la vegetación.

**Hidroestructura:** el estero y vega podrían presentar problemas si hay circulación de vehículos. La basura que dejan las personas que pasan por el lugar también puede afectar negativamente el equilibrio de la hidroestructura.

### **Biocenosis**

**Fitocenosis:** en el sector de la vega podrían aumentar las especies invasoras y reducir la diversidad de especies presentes. En el estero mismo, se podría producir un aumento de las especies acuáticas, obstaculizando el flujo.

**Zoocenosis:** si los otros elementos del ecosistema se ven afectados, va a repercutir en las especies silvestres presentes. Por otra parte, no se espera que haya cambios en los animales domésticos (perros, caballos) que visitan el lugar.

### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural continuará estresado, ya que no se observan manejos que eviten el deterioro de sus elementos.

### **En general**

Es un ecosistema de atractivo medio, ya que su diversidad de ambientes y belleza escénica lo hacen interesante, pero no tiene mayor espíritu de acogida dado su pobre estado.

Su importancia científica es alta, ya que hay diversas especies asociadas a su hidroestructura. También es relevante la diversidad y el contraste con otros ecosistemas colindantes, como la duna que limita con la vega.

### **Ecosistema N°13: Duna con matorral.**



**Figura 41. En la figura se observa el ecosistema N° 13: duna con matorral (Fuente: Elaboración propia).**

#### **Diagnóstico del ecosistema**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: ondulado y cerrado
- Forma del terreno: convexa
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: profundo
- Hidromorfismo: drenaje rápido
- Erosión: eólica, laminar, leve
- Hidroestructura: no presenta
- Tecnoestructura: un camino que cruza el ecosistema, pobre condición
- Cobertura: baja (20 – 40%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a distrito de cerrano a montano, con textura liviana, es profundo y de drenaje rápido. El sitio es de poca pedregosidad, cubriendo de 0,01 a 0,1% del área, y probablemente se inunda ocasionalmente con aguas tranquilas, cuando la napa freática sube. Su cobertura es baja, lo que unido a la textura y el distrito, le otorga gran susceptibilidad a la erosión eólica, que se presenta en forma leve. La formación vegetal predominante es de matorral. Se observan evidencias de paso de automóviles, probablemente camiones que dejan los escombros de construcción que se encuentran desperdigados por el lugar. A la vez, hay presencia de basura (latas, ropa vieja) desperdigada. No hay manejos ni cuidados sobre el ecosistema.

**Tecnoestructura:** la única tecnoestructura presente es un camino en pobre condición que atraviesa el ecosistema de este a oeste, que viene del ecosistema 19 (Vega) y continúa hacia la duna. Aparentemente, a través de este camino llegan personas que dejan basura en el lugar, y sirve de entrada hacia el sector de la duna donde se hace “jeepeo”.

**Hidroestructura:** no presenta.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la cobertura en general es baja (entre 20 y 40%), con predominancia de matorral (cobertura de 20 a 40%) de altura promedio 1 m., crecimiento aislado y pobre condición. La estrata herbácea presenta una cobertura muy baja, de 0 a 20%, altura promedio 0,2 m., y al igual que el matorral, presenta crecimiento aislado y se encuentra en pobre condición. Las formas de vida observadas en esta estrata son terófito y criptófito. Algunas de las especies presentes son: *Baccharis macraei*, *Cyperus* sp., *Carpobrotus chilensis* (doca), *Pseudognaphalium fastigiatum*, *Cortaderia araucana* (cola de zorro), *Ficinia nodosa* y *Schinus polygamus* (chivato o huingán).

**Zoocenosis:** se observa presencia de animales domésticos, como perros, vacas y caballos. Los perros pueden causar problemas con la fauna silvestre, y las vacas y caballos afectan a la fitocenosis al alimentarse de las escasas plantas que crecen en el lugar. También se observan evidencias de presencia de conejos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado, debido al continuo paso de automóviles que destruyen el suelo, destruyen la flora y perturban la fauna. A pesar de eso, aún mantiene una buena condición, que podría cambiar con el tiempo.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** la tendencia es deteriorante, debido al paso de automóviles que afectan el suelo y la flora. Es un ecosistema frágil, en que la recuperación luego de perturbaciones de este tipo es lenta.

**Tecnoestructura:** si se continúa usando con regularidad, el camino empeorará su condición debido al sitio liviano en el que se emplaza. Además es fuente de perturbaciones para el resto de los elementos del ecosistema.

**Hidroestructura:** no se presenta.

### **Biocenosis**

**Fitocenosis:** la baja cobertura, sumada a la erosión eólica y al uso antrópico implican una tendencia deteriorante de la fitocenosis del ecosistema. Se debería evitar el paso de automóviles y ganado.

**Zoocenosis:** el ingreso de animales domésticos afecta negativamente a la fauna silvestre. Los perros pueden ahuyentar aves y cazar crías.

### **Paisaje cultural.**

El paisaje cultural continuará estresado y su tendencia será deteriorante, a no ser que se tomen medidas de protección, como por ejemplo cercos para impedir el ingreso de personas y animales externos.

### **En general**

Es un ecosistema de atractivo medio, debido al deterioro y contaminación evidentes.

Su importancia científica radica que además de considerarse la duna un patrimonio natural por su importancia geomorfológica, este ecosistema funciona como ecotono entre la vega y la duna sin vegetación.

Si se hiciera una limpieza del lugar, presentaría un alto espíritu de acogida.

### **Ecosistema N°14: Pradera al lado de carretera.**



**Figura 42.** En la figura se observa el ecosistema N° 14: pradera al lado de carretera (Fuente: Elaboración propia).

#### **Diagnóstico del ecosistema**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: plano
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: media
- Profundidad: mediano
- Hidromorfismo: drenaje moderado
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: no presenta
- Tecnoestructura: cerco perimetral de alambre de púa, buena condición
- Cobertura: muy alta (80 – 100%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito plano con textura media, es medianamente profundo y posee drenaje moderado. El sitio presenta poca pedregosidad, cubriendo de 0,01 a 0,1% del área, y probablemente se inunda ocasionalmente con aguas tranquilas, cuando la napa freática sube. Su cobertura de suelo es muy alta y no presenta erosión.

**Tecnoestructura:** presenta un cerco perimetral de alambre de púas en buena condición.

**Hidroestructura:** no presenta.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la única estrata presenta es la herbácea, con cobertura entre 80 y 100%, altura promedio de 0,7 m., formas de vida terófito y hemicriptófito, crecimiento en tapiz y regular condición. Dentro de las especies se pueden observar: *Hordeum murinum*, *Cynara cardunculus* (cardo) y mostacilla.

**Zoocenosis:** se observa estiércol de caballo en el lugar, por lo que se deduce que se permite el ingreso de estos animales y se alimentan de la pradera. Esto va generando que aumente la población de plantas no alimenticias o de bajo interés para el ganado, como el cardo y la mostacilla. También se observan aves y conejos. Los animales silvestres probablemente se ven perturbados por el alto nivel de ruido que viene de la carretera.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado, debido al uso ganadero que se le da a la pradera sin hacer manejos sobre ésta.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** la tendencia de la biogeoestructura es estable, ya que no hay signos de erosión y la cobertura es muy alta. Además, a pesar del uso ganadero que se le da a la pradera, el nivel de intervención ya es alto, por lo que no se espera que se deteriore mucho más.

**Tecnoestructura:** se observa que el cerco se encuentra bien mantenido, y que sirve su propósito de mantener alejados a los animales y personas, salvo cuando la intención sea permitir el ingreso.

**Hidroestructura:** no presenta.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** se mantendrá la estrata herbácea y su cobertura como tal, pero poco a poco irán cambiando las especies predominantes. Mientras más uso ganadero se le dé a la pradera, el cardo irá aumentando su proporción en comparación con las otras especies.

**Zoocenosis:** se espera que se mantenga el uso ganadero de la pradera, por lo que el ingreso de animales continuará estable.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra en buena condición y con tendencia estable, si se mantienen los manejos que se llevan a cabo hasta ahora. Si se impidiera el ingreso de animales, la pradera podría diversificarse.

## En general

Es un ecosistema de bajo atractivo, debido a la poca diversidad de especies, la dificultad de desplazamiento por los cardos, y el alto nivel de ruido que proviene de la carretera.

Su importancia científica es baja, ya que el nivel de intervención ha cambiado el ecosistema original a un punto en que no se encuentran especies ni asociaciones especiales o características.

No posee belleza escénica ni mayor espíritu de acogida.

### **Ecosistema N°15: Canchas deportivas.**



**Figura 43.** En la figura se observa el ecosistema N° 15: canchas deportivas (Fuente: Elaboración propia).

#### **Diagnóstico del ecosistema**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: plano
- Forma del terreno: regular
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: delgado
- Hidromorfismo: drenaje moderado
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: sistema de riego por aspersión, buena condición.

Tecnoestructura: puerta metálica en buena condición, cerco de alambre de púas y de malla ovejera en buena condición, camino predial en buena condición, construcciones como camarines y oficinas, graderías y arcos.

Cobertura: muy alta (80 – 100%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito plano, de textura liviana, delgado y de drenaje moderado. Probablemente se inunda con aguas tranquilas cuando sube la napa freática. La cobertura de suelo es muy alta, entre 80 y 100%, con dominancia de la estrata herbácea (prado con fines recreacionales y deportivos), pero con presencia de matorrales y árboles ornamentales. Se observan manejos de corta de pasto y paisajismo.

**Tecnoestructura:** el ecosistema está bien delimitado por una puerta metálica en buena condición, y cercos de alambre de púas y de malla ovejera, ambos en buena condición. Hay un camino predial que bordea el ecosistema y un sector para estacionamiento. También hay camarines y oficinas, y tecnoestructuras más livianas y móviles como arcos y graderías.

**Hidroestructura:** el prado es regado mediante mangueras de jardín acopladas a un sistema de riego por aspersión en buena condición. Probablemente la uniformidad de riego no es buena. No se tiene información sobre la fuente de agua utilizada.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la fitocenosis presente es principalmente de fines ornamentales, plantada y mantenida por los administradores del predio. La estrata dominante es la herbácea, con cobertura entre 80 y 100%, altura menor a 0,1 m., crecimiento en tapiz y buena condición. La estrata arbórea posee una altura de 10 m., y la de matorral, 4 m. Ambas presentan crecimiento aislado y buena condición. Entre las especies presentes se encuentran: *Poa pratense*, *Trifolium fragiferum* (trébol frutilla), *Populus* sp., *Cupressus macrocarpa* (ciprés), palmeras ornamentales, verónicas (*Hebe* sp.) y *Nerium oleander* (laurel de flor).

**Zoocenosis:** en el ecosistema viven alrededor de 6 perros, que son mantenidos por el cuidador. Además, se observan diversas aves que frecuentan el lugar.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra armónico, ya que el uso y manejo que se le da es acorde a la receptividad del ecosistema.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** la tendencia es estable, ya que no se observa erosión ni presencia de especies invasoras, y el cuidado que se le da al prado y al resto de las especies presentes asegura la mantención de una buena condición.

**Tecnoestructura:** al igual que la biogeoestructura, debido al uso recreativo del lugar, regularmente se hace mantención de las tecnoestructuras.

**Hidroestructura:** probablemente el sistema de riego no cambiará, ya que es la manera más apta para regar las canchas.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** se espera que la fitocenosis se mantenga estable, ya que se le entregan los cuidados necesarios para que tanto el prado como las especies ornamentales sigan cumpliendo su función.

**Zoocenosis:** al igual que la fitocenosis, no se esperan cambios.

### **Paisaje cultural**

Se espera que el paisaje cultural se mantenga estable en su estado armónico, ya que la intensidad de uso y los cuidados no variarán en el tiempo.

### **En general**

Es un ecosistema de atractivo medio, más que por su belleza escénica, por su utilidad para actividades recreativas y deportivas.

No presenta mayor interés científico, debido a la intervención de la que ya ha sido objeto.

Su espíritu de acogida es alto; sin embargo, el alto nivel de ruido proveniente de la carretera hace que la estadía en el ecosistema no sea tranquila.

### Ecosistema N° 16: Duna con vegetación.



Figura 44 En la figura se observa el ecosistema N° 16: duna con vegetación (Fuente: Elaboración propia).

#### Diagnóstico del ecosistema

##### Anamnesis

- Distrito Predominante: ondulado
- Forma del terreno: convexa
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: profundo
- Hidromorfismo: drenaje rápido
- Erosión: eólica, laminar, fuerte
- Hidroestructura: no presenta
- Tecnoestructura: algunos caminos marcados en la arena, hechos por “jeepeo” y motociclismo.
- Cobertura: baja (20 – 40%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito ondulado, de textura liviana, es profundo y presenta drenaje rápido. Su cobertura de suelo es baja, entre 20 y 40%, y principalmente compuesta por herbáceas adaptadas a playas y dunas, con muy baja cobertura de matorral (entre 0 y 20%). La baja cobertura en conjunto con la acción del viento, hacen que el ecosistema esté sujeto a constante erosión eólica, cuyo efecto es fuerte. La matriz de fondo está compuesta por duna, que es considerada parte del patrimonio natural. Hay basura desperdigada, en poca cantidad pero suficiente para ser percibida, compuesta principalmente por botellas y restos plásticos.

**Tecnoestructura:** si bien no son tecnoestructuras permanentes, se observan marcas de automóviles (o “jeep”) y motos en la arena.

**Hidroestructura:** no presenta.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la estrata dominante es la herbácea, con cobertura baja (entre 20 y 40%), altura promedio 0,1 m., formas de vida hemicriptófito y criptófito, crecimiento agrupado en pequeños cojines y regular condición. La estrata de matorral, en cambio, presenta una cobertura muy baja (entre 0 y 100%), altura promedio 0,25 m., forma de vida caméfito, crecimiento agrupado y condición pobre. Entre las especies presentes se encuentran: *Carpobrotus chilensis* (doca), *Baccharis macraei*, *Ambrosia chamissonis* y *Cyperus* sp.

**Zoocenosis:** entre los animales domésticos, se observa estiércol de caballo y ramoneo de los arbustos, por lo que se deduce que vienen de predios cercanos a buscar alimento. También hay evidencias de perros que visitan la zona. Entre los animales silvestres, abundan las aves y los conejos.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado, debido al uso de automóviles que perturban la flora y la fauna del lugar, y la basura que es dejada por los visitantes. Su condición es regular.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** la duna es frágil y se ve sometida a constantes perturbaciones; naturales y antrópicas. El viento es el principal elemento natural que afecta a la duna y genera erosión; y por otra parte las perturbaciones antrópicas son el constante flujo de automóviles y presencia de basura. Por esto, se observa que la biogeoestructura del ecosistema presenta una tendencia deteriorante, de continuar con las condiciones actuales.

**Tecnoestructura:** las huellas de jeeps y motos continuarán afectando el paisaje y la vegetación, además de perturbar a la fauna con el ruido generado. Probablemente las sendas van cambiando de forma en cada temporada; no se mantienen constantes.

**Hidroestructura:** no presenta.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** el efecto del viento, el ramoneo, los automóviles y las personas contribuyen al deterioro de la fitocenosis del ecosistema. Es probable que los parches de vegetación se vayan reduciendo con el tiempo si no se hacen los manejos adecuados.

**Zoocenosis:** la fauna silvestre asociada al ecosistema se verá afectada por los mismos estresantes que la flora, por lo que también se espera un deterioro en este aspecto.

### **Paisaje cultural**

Es un paisaje cultural estresado, y si continúan las condiciones actuales, se irá deteriorando aún más.

### **En general**

Es un ecosistema de alto atractivo, dado por su topografía, el efecto del viento, el sonido del mar.

Su importancia científica es media a alta, dada la existencia de comunidades vegetales en las dunas.

Su espíritu de acogida es medio. Su belleza escénica es alta, pero la cantidad de basura presente hace que no sea un lugar de preferencia para estar.

### **Ecosistema N° 17: albufera.**



**Figura 45. En la figura se observa el ecosistema N° 17: albufera (Fuente: Elaboración propia)**

#### **Diagnóstico del ecosistema**

##### **Anamnesis**

- Distrito Predominante: cerrano y plano
- Forma del terreno: cóncava
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: profundo
- Hidromorfismo: drenaje rápido
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: laguna Mantagua, en condición regular
- Tecnoestructura: no presenta
- Cobertura: muy alta (80 – 100%), en sectores no cubiertos por agua

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito cerrano en los bordes oriente y poniente de la albufera, y plano en el borde norte. Es de textura liviana, profundo y de drenaje rápido. Se inunda en forma frecuente, con aguas tranquilas cuando sube el nivel de la albufera. Su cobertura de suelo es muy alta (entre 80 y 100%), siendo la estrata herbácea la dominante sobre el matorral.

**Tecnoestructura:** no presenta. Sin embargo, la línea del tren se encuentra muy cerca del ecosistema.

**Hidroestructura:** la albuferase encuentra en condición regular, debido a la contaminación que producen los vehículos al circular por su borde y el estiércol que dejan los caballos cuando se acercan a beber.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la estrata dominante es la herbácea, con cobertura alta (entre 80 y 100%), de altura 0,8 a 1 m., de crecimiento en grandes colonias y regular condición. En cuanto a la estrata de matorral, presenta entre 20 y 40% de cobertura, con altura promedio de 0,5 m., crecimiento agrupado y regular condición. Entre las especies observadas, se encuentra junquillo *Ficinia nodosa*, *Baccharis linearis*, *Baccharis macraei*, *Carpobrotus chilensis* (doca), *Lotus tenuis*, *Bromus* sp., *Poa pratensis*, *Typha angustifolia* y *Ambrosia chamissonis*.

**Zoocenosis:** se observa guano de caballo en el lugar, por lo que se deduce que están alimentándose del pasto y tomando agua de la albufera. Entre los animales silvestres, se observan gran cantidad de aves. El sonido del tren que pasa regularmente por el lado del ecosistema probablemente tiene efecto en el comportamiento de la zoocenosis.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado, debido al pastoreo sin manejo y al efecto de vehículos sobre la pradera y la albufera.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** la tendencia de la biogeoestructura es deteriorante, debido al pastoreo y a la destrucción que producen los vehículos tanto sobre la cobertura vegetal como sobre el sitio. La biogeoestructura está expuesta a la contaminación por guano de los caballos y por aceite de los motores.

**Tecnoestructura:** no presenta.

**Hidroestructura:** la albufera también se ve expuesta a los efectos del pastoreo, pisoteo, eutrofización y contaminación por aceite de motor. Si continúan las condiciones actuales, la tendencia de la hidroestructura es deteriorante.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** si el pastoreo continúa de la misma manera, puede haber una selección de las mejores especies, modificando la composición de la fitocenosis y dando lugar a la llegada de plantas invasoras.

**Zoocenosis:** el ganado probablemente continuará usando este ecosistema para la obtención de alimento y agua. Si hay una modificación sobre la fitocenosis, se espera que haya un efecto sobre la fauna silvestre.

### **Paisaje cultural**

Si bien la condición actual del paisaje cultural es buena, a pesar de estar estresado, el uso que se le está dando lo llevará al deterioro.

### **En general**

Ecosistema de alto atractivo, por su belleza escénica y tranquilidad. Sin embargo, esto se ve perturbado por el paso del tren.

Es de alta importancia científica por la diversidad de especies que alberga, tanto de especies que viven dentro de la albufera como en sus bordes y en la transición hacia otros ecosistemas.

### Ecosistema N° 18: Vega.



Figura 46. En la figura se observa el ecosistema N° 18: vega (Fuente: Elaboración propia).

#### Diagnóstico del ecosistema

##### Anamnesis

- Distrito Predominante: plano
- Forma del terreno: cóncava
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: delgado
- Hidromorfismo: hidromórfico permanente superficial
- Erosión: no presenta
- Hidroestructura: el ecosistema es cubierto por la laguna en las crecidas invernales
- Tecnoestructura: no presenta
- Cobertura: muy alta (80 – 100%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** el sitio corresponde a un distrito plano con textura liviana, es delgado y presenta hidromorfismo permanente superficial. Se inunda ocasionalmente, en momentos de crecida de la albufera. Su cobertura de suelo es muy alta, entre 80 y 100%, y la única estrata presente es la herbácea, que tiene alta productividad de materia seca debido al agua que es aportada por el subsuelo. Se observa un poco de basura (botellas) desperdigada en el lugar y hay marcas de ruedas de vehículos.

**Tecnoestructura:** no presenta. Sin embargo, la línea del tren se encuentra muy cerca del ecosistema.

**Hidroestructura:** el ecosistema queda bajo el agua cuando sube el nivel de la albufera. Esto hace que la contaminación que puede haber presente (gran cantidad de guano de caballo, aceite de motor, plásticos y otros) afecte la calidad del agua.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la única estrata presente es la herbácea, con cobertura muy alta (de 80 a 100%), altura promedio 0,1 m., compuesta principalmente por hemcriptófitas formando un tapiz, y en regular condición. Entre las especies observadas, se encuentran junquillo *Ficinia nodosa*, *Sarcocornia neei*, *Poa prantesis*, *Plantago* sp., *Cotula coronopifolia*, *Hordeum chilense*, *Conium maculatum*, *Cortaderia araucana*, *Selliera radicans*, *Baccharis macraei* y *Lotus corniculatus*.

**Zoocenosis:** hay presencia de guano de caballo, por lo que se deduce que vienen a alimentarse la pradera. También se observa gran cantidad de aves.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural se encuentra estresado, debido al efecto de la zoocenosis al pastorear y pisotear la pradera.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** el pastoreo de caballos puede ser perjudicial para la pradera, tanto para su cobertura como su composición, y afecta a la vez al sitio. El paso de vehículos también perjudica a la cobertura vegetal y al sitio. En general, la tendencia es deteriorante.

**Tecnoestructura:** no presenta.

**Hidroestructura:** el guano y la contaminación por los autos dejada en la pradera se integrará a la albufera en las crecidas, contaminando sus aguas.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** de continuar el pastoreo sin manejo, probablemente se deteriorará la composición y la cobertura de la pradera.

**Zoocenosis:** se espera que la presencia de ganado no cambie en el tiempo. El paso del tren cerca de este ecosistema probablemente tiene efecto sobre el comportamiento de la zoocenosis.

## Paisaje cultural

La tendencia del paisaje cultural es deteriorante, ya que de continuar con el uso actual, se irá deteriorando la pradera, el sitio y con esto todos los otros componentes del ecosistema.

## En general

Es un ecosistema de atractivo medio, por su entorno y su alta cobertura vegetal. Su espíritu de acogida es medio.

Su importancia científica es media dada la presencia de *Hordeum chilense*, especie de alto valor proteico y otras propiedades que han motivado investigaciones sobre su cruzamiento con trigo.

### Ecosistema N° 19: Juncal en Duna.



Figura 47. En la figura se observa el ecosistema N° 19: juncal en duna (Fuente: Elaboración propia).

#### Anamnesis

- Distrito Predominante: plano
- Forma del terreno: cóncava
- Sitio Predominante:
- Textura: liviana
- Profundidad: media.
- Hidromorfismo: hidromórfico estacional medio
- Erosión: no se observa.
- Hidroestructura: no hay presencia.
- Tecnoestructura: no hay presencia.
- Cobertura: media (40-60%)

## Diagnosis

**Biogeoestructura:** se presentan distritos planos con texturas livianas e hidromorfismo estacional medio. La vegetación presenta una cobertura media (40 a 60%) en relación con el suelo desnudo. El matorral presenta una cobertura alta, principalmente de *Baccharis*. La cobertura herbácea es media con presencia de *Ambrosia chamissonis* (ambrosia) y *Carpobrotus chilensis* (doca) que se encuentran en condición regular. No se observa erosión.

**Tecnoestructura:** no hay presencia.

**Hidroestructura:** no hay presencias.

## Biocenosis

**Fitocenosis:** la fitocenosis de este ecosistema se encuentra en general en una condición regular.

La formación vegetal matorral posee una cobertura baja (20 a 40%) y una altura de 0,8 metros creciendo en sectores de forma aislada. La estrata herbácea se observa dominancia de *Carpobrotus chilensis* (doca), *Ambrosia chamissonis* (Ambrosia) y juncos pequeños *Ficinia nodosa*, los que presentan una cobertura media (40 a 60%) y crecen de forma agrupada en grandes colonias.

**Zoocenosis:** en general es posible observar a simple vista aves y conejos. También se observan evidencias de ramoneo por parte del ganado bovino y caballares.

## Paisaje cultural

El paisaje cultural está estresado debido a las presiones que se encuentran, tales como, ganado bovino, caballares, personas e incluso vehículos motorizados que circulan por el sector. De esta forma el ecosistema no puede regenerarse o mejorar su condición natural.

## Prognosis pre-tratamiento

**Biogeoestructura:** el ramoneo del ganado bovino, los vehículos motorizados que circulan y las personas que contaminan y dañan la vegetación generan que este ecosistema tenga una tendencia deteriorante. A largo plazo, se espera una empobrecida condición de estos ecosistemas.

**Tecnoestructura:** no hay presencia.

**Hidroestructura:** no hay presencia.

## Biocenosis

### Fitocenosis

Estrata matorral: la baja cobertura de *Baccharis* spp., tenderá a mantenerse en el tiempo de forma aislada.

Estrata Herbácea: la estrata herbácea continuará disminuyendo por el sobrepastoreo del ganado y las acciones antrópicas, teniendo como consecuencia una mayor inestabilidad de la duna.

**Zoocenosis:** gran parte del ganado migrará del lugar por el agotamiento de las gramíneas mientras que las aves y conejos verán dificultada su capacidad para encontrar nichos.

### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural se encuentra estresado, pero tiene una tendencia deteriorante lo que significa que en un mediano plazo podría convertirse en un paisaje cultural agonizante.

### **En general**

Es un ecosistema de bajo atractivo, aunque la duna misma tiene su atractivo para el descanso.

En relación a la belleza escénica es regular aunque esporádicamente se presentan ciertos contrastes tonales de interés.

En relación al interés científico es bajo al presentar bajo a nulo número de especies climácicas.

### Unidad tecnoestructural N° 20: Línea férrea.



Figura 48. En la figura se observa la unidad tecnoestructural N° 20: línea férrea (elaboración propia).

#### Anamnesis

Distrito Predominante: plano

Forma del terreno: regular

Sitio Predominante:

Textura: liviana

Profundidad: delgado

Hidromorfismo: drenaje rápido

Erosión: no se observa

Hidroestructura: no hay presencia.

Tecnoestructura: el ecosistema es una tecnoestructura en su totalidad.

Cobertura: muy baja (0-20 %)

#### Diagnosis

**Biogeoestructura:** se presentan distritos planos con texturas livianas y drenaje rápido. No se observa vegetación alguna pues este ecosistema posee un uso actual tecnoestructural.

**Tecnoestructura:** este es un ecosistema altamente intervenido y actualmente se encuentra la línea férrea en una regular condición. Divide los otros ecosistemas (duna/praderas y vega/laguna). Genera un alto impacto en animales domésticos y silvestres.

**Hidroestructura:** no hay presencias.

#### **Biocenosis**

**Fitocenosis:** no hay presencia.

**Zoocenosis:** no se observa ningún tipo de animal que habite en este ecosistema.

#### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural está estresado debido a que no se realizan reparaciones regularmente y la condición tiende a empeorar con el tiempo.

#### **Prognosis pre-tratamiento**

**Biogeoestructura:** no se presentaran cambios.

**Tecnoestructura:** es muy probable que se presenten algunos problemas estructurales debido a la escasa mantención, pero estos serán reparados rápidamente por el organismo pertinente.

**Hidroestructura:** no hay presencia.

#### **Biocenosis**

**Fitocenosis:** no se presentaran cambios.

**Zoocenosis:** no se presentaran cambios.

#### **Paisaje cultural**

El paisaje cultural se encuentra estresado, pero tiene una tendencia estable, por lo cual no se esperan grandes cambios en el tiempo.

#### **En general**

Es un ecosistema de bajo atractivo escénico, aunque permite desplazarse desde un punto a otro sin problemas.

En relación al interés científico es bajo dado el bajo número de especies presentes, sin embargo, sería interesante estudiar el impacto que esta estructura ejerce sobre los ecosistemas aledaños.

## Conclusiones

Los humedales son zonas en que el agua es el principal factor que controla la vida vegetal y animal, correspondiendo a sistemas altamente productivos, intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes secos, que constituye una matriz que sustenta una alta diversidad biológica. El humedal de Mantagua (32°53'S, 71°31'W) forma parte de una red de humedales costeros existentes en la zona central de Chile (32°-38°S). Se compone de un sistema integrado por el estero Quintero y la laguna Mantagua que cubren una superficie aproximada de 269 ha. (Simeone, Oviedo, Bernal & Fuentes, 2008). Esta última es una laguna costera paralela a la línea de costa rodeada de dunas; ambos cuerpos de agua se comunican sólo a través de drenajes estacionales. La laguna presenta una desembocadura que normalmente se encuentra cerrada por una barra de arena. Se conforma así una matriz compleja de varios ecosistemas contiguos de especial importancia en el caso de la avifauna, que es recorrida casi en su totalidad, no obstante, ciertas actividades específicas se concentran en un biotopo propio para cada especie. En Mantagua, sin embargo, la presión animal, si bien es severa, no es tan intensa dado que hay algún grado de manejo por parte de los actores sociales. La topografía en Mantagua es depresional y plana, lo que permite tener mayor disponibilidad de agua y fertilidad y así mayor desarrollo de la vegetación. Al respecto, en Mantagua, precisamente, se observa mayor biodiversidad y mayor cantidad especies decrecientes (climáticas) como es el caso de *Hordeum chilense* y *Lotus tenuis*, especies de alto valor o consideradas tesoros naturales, pese a la relativa alta presión de pastoreo a que normalmente está sometida la pradera. En este sitio, la diversidad de estructuras de vegetación, ya sea para la alimentación, refugio o sustrato para el nido, determina en gran medida la riqueza potencial de aves acuáticas que habitan un humedal. Las aves responden visualmente a la estructura de la vegetación, que depende a su vez de la composición de especies y de la disposición espacial de las diferentes comunidades florísticas (Blanco, 1999).

En estos ambientes las aves cumplen importantes roles consumiendo y aportando materia orgánica e inorgánica, modificando el ambiente circundante (López-Lanús & Blanco, 2005). El humedal presenta una flora acuática dominada por comunidades de totora *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus californicus*, *Juncus balticus* y otras plantas incluyendo *Cyperus* sp., *Polygonum* sp. y *Ludwigia peploides*. Entre otras plantas acuáticas se encuentran *Hydrocotyle* sp., *Azolla filiculoides* (flor del pato), *Eichhornia crassipes* (jacinto de agua) y *Lemna* sp. El humedal está rodeado de dunas activas y semi-estabilizadas con una vegetación dominante de *Ambrosia chamissonis* y *Carpobrotus chilensis* (doca). Entre los vertebrados acuáticos comunes destacan el *Myocastor coypus* (coipo) y *Mugil cephalus* (lisa).

El estero y la laguna se encuentran insertos en un sistema dunar con vegetación principalmente matorral con dominancia de *Baccharis* en una cobertura media. La cobertura herbácea es baja con dominancia de *Carpobrotus chilensis* (doca), *Ambrosia chamissonis* (Ambrosia) y *Ficinia nodosa*, los que presentan una cobertura de baja a muy baja (0-40%) y crecen de forma agrupada.

Sin embargo, en un análisis primario de las relaciones entre la vegetación y la fauna presente en toda la extensión del humedal, es posible descubrir algunas agrupaciones y asociaciones funcionales que no son evidentes en la literatura que esencialmente se limita a inventariar o a catalogar la flora o la fauna presente, en forma separada. El humedal de Mantagua en general, juega un papel importante de protección para la fauna, en especial para aquellos vertebrados, aves, reptiles, anfibios y mamíferos, que habitan en las quebradas con bosque nativo cercanas al humedal, particularmente para las aves de bosque sensibles a la fragmentación del hábitat, las que

pueden verse favorecidas al utilizar el humedal como un corredor natural entre las quebradas del litoral central.

El humedal de Mantagua es un ecosistema frágil específicamente de sus ecotonos por la creciente amenaza asociada a la actividad humana. Es un área que está en vías de destrucción, por la presión inmobiliaria que existe en el litoral, por la extracción de áridos que se hace en las dunas cercanas, por el tránsito de vehículos 4x4, por una gran cantidad de campistas que visitan el lugar sin ninguna regulación, por la pesca y la caza furtiva.

## II. 7. Línea Base Arqueología

La línea de base del patrimonio arqueológico del área de conservación Humedal de Mantagua da cuenta de los elementos de conservación individualizados en su interior. Se describen las características del patrimonio cultural presentes en la zona de Chile central, caracterizando sus principales períodos de desarrollo y sus contextos asociados. A partir de una revisión de las fuentes secundarias y de estudios ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental se caracteriza el área de conservación en función de los elementos arqueológicos presentes en ella, se localizan espacialmente los elementos citados, se describe su entorno y su contexto asociado y su estado de conservación. Finalmente, se describen los objetos de conservación del patrimonio cultural individualizados por el estudio y se analizan los resultados.

### Antecedentes arqueológicos de Chile Central

Los registros de las primeras ocupaciones humanas en la región de Chile Central se remontan a lo menos a los 12000 años A.P., de acuerdo a las informaciones entregadas por una serie de evidencias registradas tanto en el valle central como en la franja costera, en donde se ha constatado la asociación recurrente de restos de actividad humana con fauna propia de finales del Pleistoceno. Estas primeras ocupaciones denominadas **Paleoindias** se desarrollan hasta momentos cercanos a 10000 – 9000 años A.P. (Núñez *et al.*, 1987; 1994). En la zona central este período está representado principalmente por el sitio Tagua-Tagua, ubicado en la Cuenca del Río Cachapoal donde se registra la presencia de mega fauna y grandes herbívoros como *mastodontes*, *caballos*, *ciervos*, *camélidos*, *mylodon* y diferentes tipos de aves (Núñez, 1989).

La extinción de la fauna pleistocénica dio paso a nuevas formas de ocupación y emplazamiento en el espacio de los grupos cazadores recolectores, caracterizados por procesos de experimentación y adaptación a nuevos ambientes. En esta etapa, denominada **Arcaico**, que se ha datado entre los años 8000 al 2000 A.P., se observan por una parte cambios climáticos y por un lado el aumento demográfico de la población, lo que indica una nueva adaptación a los cambios físicos mencionados. En este período vemos la presencia significativa de una serie de asentamientos que atestiguan una amplia extensión espacial y temporal de ocupaciones por parte de grupos cazadores recolectores, especializados en la explotación de fauna moderna y en la recolección, que se encuentran distribuidos en una gran diversidad de espacios existentes en la región, tanto en la costa, valle como en la cordillera.

Algunas de estas ocupaciones correspondientes al período Arcaico se registran en diversos sitios como la Caverna Piuquenes en la cuenca andina del Aconcagua (Belmar *et al.*, 2004), El Manzano 1 en la precordillera del Maipo (Cornejo *et al.*, 2005), Cuchipuy y Taguatagua en el valle central (Kaltwasser *et al.*, 1980; Duran, 1980) y Punta Curaumilla y Las Cenizas, en la costa de la región de Valparaíso (Ramírez *et al.*, 1991), entre otros sitios registrados.

En efecto, durante este período se registran las primeras ocupaciones humanas en Chile Central, localizadas en el sitio Punto Curaumilla, en el sector de Laguna Verde, al sur de Valparaíso, en donde se manifiestan restos de cazadores recolectores costeros, con fechados que van entre los 6.500 y los 3.000 años a.C. (Ramírez *et al.*, 1991). Sus pobladores explotaban los recursos del mar a través de la caza de lobos marinos, aves y mamíferos pequeños, actividades complementadas por una pesca y recolección de moluscos cuya evidencia se ha encontrado en diversos conchales a lo largo del litoral. Entre sus utensilios se registran puntas de proyectil, manos de moler utilizadas para la molienda de vegetales y pigmentos de color rojo.

Por su parte el sitio arqueológico S-Bato 1, ubicado en la localidad de Loncura de la bahía de Quintero ha registrado niveles inferiores atribuidos a la etapa III del período Arcaico o Arcaico III (Seelenfreund & Westfall, 2000), registrándose además la sepultación de un único individuo, con características morfológicas similares a uno rescatado del sitio ENAP 3 en Concón, y otros asignables a ese período. El rescate de estas evidencias entregó una fecha cercana a los 6.660 años a.P. (Carmona & Avalos, 2010). El análisis realizado a la dentadura de este individuo indica el consumo de una dieta dura y abrasiva, patrón que se ha identificado generalmente con los grupos cazadores recolectores, estableciendo una clara diferencia con los grupos posteriores pertenecientes al período Alfarero, en donde se presentan evidencias dentales que sugieren un tipo de dieta más centrada en productos cultivados. Finalmente, rasgos de su ritualidad se manifiestan en la presencia de ofrendas funerarias compuestas por restos óseos humanos (dentadura), situación que no se replica en las poblaciones siguientes.

El **Período Alfarero Temprano (PAT) (2.500 – 1.000 años AP)**: corresponde al desarrollo de las primeras comunidades humanas que manufacturan y utilizan vasijas cerámicas en la región y presentan diferentes grados de dependencia de los alimentos producidos en esta fase.

El abundante cuerpo de investigaciones realizados hasta la fecha, ha permitido distinguir en principio tres unidades arqueológicas relevantes para este período: Comunidades Alfareras Iniciales, Tradición Bato y Complejo cultural Llolleo.

La presencia de estas comunidades alfareras iniciales se manifiestan en sectores de la costa como Punta Curaumilla (Valparaíso), los niveles inferiores del sitio arqueológico Arévalo, cerca de San Antonio, pero principalmente en los valles de la cuenca de Santiago (Sanhueza & Falabella, 1999; 2000) y corresponderían a grupos con modos de vida marcados por una fuerte importancia de la caza y recolección, con muy poca horticultura en sus estrategias de subsistencia.

Por su parte, las comunidades Bato y Llolleo corresponden a grupos humanos más tardíos, que presentan estilos cerámicos y ergología claramente definidos que permiten diferenciarlos entre sí (Planella & Falabella, 1987; Falabella & Planella, 1988; 1989; 1991; Falabella & Stehberg, 1989). Estas comunidades poseen una mayor dependencia en estrategias productoras de alimentos, junto a caza y recolección, además de presentar áreas de distribución interdigitadas, compartiendo amplios espacios dentro de la región, como la cuenca de Santiago y valle del Maipo; sin embargo, existe una mayor presencia de ocupaciones Bato en territorios al norte del Aconcagua, mientras que las ocupaciones Llolleo se concentran mayormente al sur de este último río.

El **Complejo cultural Bato** se ha identificado entre los años 200 d.C. y 1000 d.C. y representa una sociedad de fuerte tradición cazadora recolectora, más móvil y menos homogénea, sedentaria y ligada a un modo de vida hortícola sobre todo en los valles interiores (Sanhueza & Falabella, 1999; 2000). Su cerámica es generalmente decorada sólo con pintura roja, hierro oligisto o incisiones lineales y punteadas.

En la zona costera que nos ocupa, la mayoría de los sitios conocidos pertenecen a la tradición Bato. Algunos de aquellos descritos en la literatura especializada incluyen Los Hornos 1 y Los Jotes 2 y 4 (Berdichewsky, 1964); el Bato 1 y el Bato 2 (Silva, 1964) en Ventanas; Dunas de Ritoque y Radio Estación Naval en Quintero (Ramírez, 1984); el componente alfarero del sitio S-Bato 1 en Loncura (Seelenfreund & Westfall, 2000); Cerrillo Mantagua 1 (Westfall, 2003) y Las Dunas 2 en Ritoque (Silva, 1964).

Sus asentamientos se emplazaban en lomajes y terrazas litorales, muy cerca de vertientes o quebradas que bajan desde la Cordillera de la Costa. Este patrón muestra además pequeñas

unidades familiares, cuyo modo de vida, a excepción de una horticultura incipiente, no difiere mucho de las poblaciones anteriores. Su desarrollada alfarería muestra decoración con motivos geométricos y pintura negativa. Como adorno personal usaban el tembetá y fumaban en pipas hechas de cerámica.

Su patrón mortuario no muestra gran elaboración, con enterramientos aislados bajo el piso de sus habitaciones y sin ofrendas más que collares de pequeñas cuentas de piedra.

Por otra parte, **el complejo cultural Llolleo** se caracteriza por presentar una mayor densidad poblacional y por la existencia de sitios habitacionales, consecuentemente, de mayores dimensiones. Sus patrones de enterramiento difieren de los Bato en que los individuos sepultados eran acompañados por ajuares funerarios de mayor variación y más abundantes: los niños eran sepultados en urnas funerarias de cerámica, rasgos que particulariza a esta sociedad.

La cerámica del complejo Llolleo se caracteriza por la presencia de jarros pequeños con representaciones antropo o zoomorfas y su característica decorativa más relevante se presenta a través de incisiones reticuladas en la parte exterior del cuello de vasijas subglobulares. Las formas se caracterizan por perfiles compuestos, con motivos incisos rodeando campos de color rojo y varios tipos de incisos y modelados fitomorfos, zoomorfos y antropomorfos.

Las últimas investigaciones indican que la dispersión de este complejo es bastante más amplia que la del Bato, abarcando posiblemente desde el Maule hasta las cercanías del río Choapa (Carmona & Avalos, 2010).

Su presencia en el área de estudio ha sido registrada en el sitio Conchal Polpaico (González, 2005) descrito en la LB de Los Maitenes.

El **Período Intermedio Tardío** (PIT) se extiende entre el año 1000 A.P. y el año 480 años A.P. es un período donde se manifiesta claramente la presencia de una unidad arqueológica distinta, que ocupa los valles de Aconcagua y Maipo – Mapocho y que se conoce como **Cultura Aconcagua**. No se conoce con claridad aún cual habría sido la forma de transición entre aquellas sociedades descritas para el PAT y la aparición de la cultura Aconcagua, pero ella aparece con gran fuerza en los territorios señalados.

Esta posee una serie de rasgos diagnósticos como la cerámica pintada de color salmón, una morfología de puntas de proyectil característica, asociada posiblemente a la masificación del uso de arco y flecha, un fuerte énfasis en la molienda de productos vegetales cultivados y presencia de una práctica de organización social y simbólica de tipo dual y jerarquizada (Massone *et al.*, 1998; Sánchez 2000; Falabella *et al.*, 2003). Estos rasgos sugieren un mayor grado de sedentarización asociada a una economía hortícola mas establecida.

Un elemento característico de esta sociedad lo constituye sus prácticas de funebria, en donde se destinan áreas exclusivas para la sepultación y actividades rituales en donde los cuerpos son depositados en posición extendida, decúbito dorsal, ventral o lateral, con ofrendas funerarias, ubicados bajo túmulos de tierra.

Finalmente, el **Período Tardío** (PT) cuya fecha de inicio se encuentra entre los 480 y 410 años A.P. corresponde al momento de ocupación Inka en la región de Chile Central. A pesar de su corta duración, la presencia Inka se atestigua por una considerable cantidad de sitios en los valles de Aconcagua, Maipo – Mapocho y Cachapoal, que incluyen asentamientos residenciales, cementerios (La Reina, Quilicura), centros administrativos (Cerro La Cruz en Catemu), adoratorios

de altura (El Plomo) y una extensa red vial que permitía conectar esta región al resto del *Tawantinsuyu* (Planella *et al.*, 1993; Planella & Stehberg, 1997; González, 2000).

### **Marco legal del patrimonio arqueológico**

La legislación chilena ha establecido tres cuerpos legales que rigen la protección del patrimonio arqueológico y determinan los procedimientos para su investigación y conservación.

El cuerpo legal principal es la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales la cual declara que: “*Son monumentos nacionales y quedan bajo tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos aborígenes; las piezas u objetos antropológicos, arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la Historia, al Arte o la Ciencia...*” Se establece además que “*Los monumentos nacionales quedan bajo el control y supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales sean de propiedad pública o privada y todo trabajo de conservación debe ser autorizado*” (Artículos 11 y 12, Ley 17.288 de Monumentos Nacionales).

Respecto de la protección de los sitios arqueológicos, la Ley establece que “*por el sólo ministerio de la Ley, son monumentos arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional*” (Artículo 21). Para efectos de la protección, se considera en la misma categoría a los sitios y yacimientos paleontológicos existentes en el territorio nacional.

Un segundo cuerpo legal que tiene tuición sobre el patrimonio mencionado corresponde a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que define el impacto ambiental como “*la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad de un área determinada...*” (Art. 1, letra K). Esta Ley en su artículo 10 enumera también las distintas actividades o proyectos susceptibles a causar impacto ambiental mientras que en su artículo 11 establece que “*los proyectos o actividades enumerados en el artículo precedente requerirán la elaboración de un estudio ambiental, si generan o presentan a lo menos una de las siguientes circunstancias....*” *alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural*” (Art. 11, letra f).

Finalmente, el último cuerpo legal que dice relación con la protección del patrimonio es la Ley Nº 19.253 Sobre Pueblos Indígenas, la cual establece que “*el reconocimiento, respeto y protección de las culturas e idiomas indígenas contemplará...la promoción de las expresiones artísticas y culturales y la protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, cultural e histórico indígenas*” (Art.28, letra f).

Para efectos de la confección de una Línea de Base es apropiado también tener presente las siguientes definiciones:

**Patrimonio arqueológico:** son todos aquellos sitios de carácter habitacional, funerario o ceremonial, que se encuentran situados cronológicamente en épocas prehispanicas.

**Patrimonio histórico:** sitios de carácter habitacional, funerario o ceremonial, que se encuentran situados cronológicamente en épocas post-hispanicas.

**Patrimonio paleontológico:** son aquellos yacimientos o piezas correspondientes a restos mineralizados o fosilizados de organismos de épocas geológicas anteriores.

**Patrimonio antropo-arqueológico:** son todos aquellos objetos de data imprecisa o desconocida que han sido fabricados por el hombre y que poseen un valor cultural de relevancia para alguna Población o comunidad.

**Sitio Arqueológico:** un sitio arqueológico corresponde a una agrupación de elementos o rasgos asociados entre sí según su especialidad o contexto y dispuestos en un espacio determinado por su propia continuidad. Cuando el número de elementos o rasgos es menor de 10 elementos, se habla de un agrupamiento o concentración de material. Finalmente, un “hallazgo aislado” dice relación con la existencia de elementos aislados, descontextualizados y sin una relación espacial con un sitio arqueológico determinado.

### **Metodología**

Para la realización de esta Línea de Base será necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificación de los elementos propios del patrimonio arqueológico situados en el área del estudio.
- Registrar la evidencia y localizarla espacialmente respecto del área de Estudio.

Para cumplir con estos objetivos se contempla en una primera etapa la revisión bibliográfica y documental que dé cuenta del patrimonio existente en el área. Esta actividad tiene como objetivo caracterizar culturalmente el espacio ocupado por las comunidades portadoras de este patrimonio arqueológico y contar con la documentación necesaria sobre su ubicación y características principales. En una segunda etapa, se contempla una revisión pedestre del territorio con la finalidad de detectar nuevos sitios o manifestaciones histórico/arqueológicas que deban ser incluidas en las futuras medidas de gestión y protección, además de ratificar o rectificar la ubicación relativa de los sitios descritos por la literatura especializada.

En la realización de esta actividad de detección de nuevos sitios arqueológicos, intervienen principalmente tres variables:

- **Visibilidad:** se define como tal a las características medioambientales que facilitan o dificultan la capacidad de observación necesaria para detectar la presencia de materiales culturales sobre la superficie del terreno.
- **Accesibilidad:** se define como las condiciones ambientales, topográficas, de visibilidad, de fragmentación del terreno y otros que limitan el acceso al territorio bajo investigación.
- **Obstruibilidad:** se refiere a las propiedades y a la naturaleza particular de los materiales arqueológicos en relación con la mayor o menor “sensibilidad” para ser descubiertos mediante la aplicación de diversas técnicas (Gallardo & Cornejo, 1986).

### **Línea de base específica Humedal de Mantagua**

Desde la perspectiva del patrimonio cultural y sus manifestaciones arqueológicas, parece conveniente establecer desde ya que el territorio establecido para efectos del Estudio como **humedal de Mantagua** forma parte, en realidad, de una única unidad espacial en conjunto con las

dunas de Ritoque. Así lo ratifican las evidencias encontradas en los sitios arqueológicos registrados, tanto en el humedal como en las dunas, en donde se evidencia una adaptación de las sociedades prehispánicas a un ambiente diverso, con recursos múltiples para su explotación y con condiciones aptas para el establecimiento de grupos humanos diversos.

Por otra parte, las evidencias arqueológicas encontradas vinculan también ambos sectores con el curso inferior del río Aconcagua. En este sentido, cuesta separar los registros individualmente en cada una de estas áreas; no obstante lo anterior, esta Línea de Base hará referencia solo a aquellos hallazgos vinculados en los propios estudios al Humedal de Mantagua, dejando para un capítulo posterior del Estudio la discusión sobre la vinculación arqueológica entre estos territorios mencionados.

La figura 49 da cuenta de esta integridad entre ambos sectores, a partir de la ubicación de los distintos sitios arqueológicos registrados hasta la fecha.

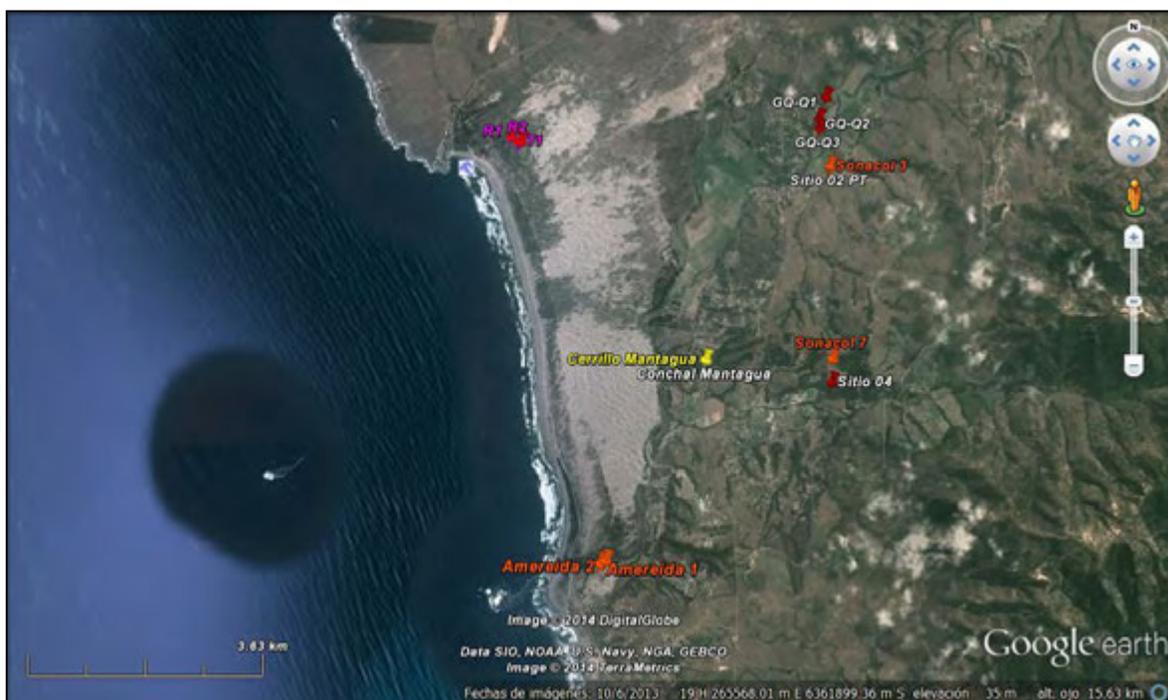


Figura 49. Localización de sitios arqueológicos relacionados con las Dunas de Ritoque y Humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth).

Tabla 33. Sitios arqueológicos cercanos al Sitio humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia en base a referencias y trabajo de campo).

Sitio	Coordenadas	Período cultural	Referencias
Cerrillo Mantagua	267079 E -6361447 N	Conchal	Westfall 2003
Sonacol 7	269194 E - 6361842 N	Conchal	RED DE DUCTOS SONACOL LTDA.
Sonacol 3	269122 E - 6364801 N	Conchal	RED DE DUCTOS SONACOL LTDA.

GQ-Q3	268945 E - 6365384 N	Conchal	Westfall S.F
GQ-Q2	268937 E - 6365532 N	Conchal	Westfall S.F.
GQ-Q1	269040 E - 6365868 N	Conchal	Westfall S.F.
Amereida 1	265701 E – 6358617 N	Conchal	Equipo estudio PUCV- UPLA
Amereida 2	265783 E – 6358662 N	Conchal	Equipo estudio PUCV- UPLA

### Sitio arqueológico Cerrillo Mantagua 1

El sitio arqueológico fue encontrado en el marco de la evaluación ambiental realizada en los terrenos utilizados para la construcción de los campos deportivos del Colegio Mackay, en la localidad de Mantagua. De acuerdo a la información entregada en el estudio respectivo, el sitio se encuentra en un terreno plano localizado entre el estero Mantagua y una cadena de cerros ubicada inmediatamente al norte del lugar. Por el costado poniente, el terreno limita con el camino costero entre Concón y Quintero.

El sitio corresponde a un conchal arqueológico con posibles funciones habitacionales y funerarias. Desde el punto de vista contextual, el sitio muestra evidencias de valvas de moluscos fragmentadas, identificándose especies como el choro (*Choromytilus*), almeja (*Mulinia edulis*) y loco (*Concholepas concholepas*), asociados a fragmentos cerámicos sin decoración y lascas de basalto y cuarzo lechoso. Las características de la cerámica encontrada, aún cuando son en general poco diagnósticas, permiten adscribir el sitio posiblemente al Período Alfarero Temprano (PAT) y, de acuerdo a algunos escasos fragmentos más representativos, específicamente a una ocupación por parte de la tradición El Bato. Esta aseveración es consistente con la fuerte presencia de este complejo entre los ríos Aconcagua y Petorca y con la gran cantidad de sitios arqueológicos registrados y con presencia Bato en el área de Concón y la Refinería allí localizada.

Posteriores investigaciones en el sitio permitieron también la identificación de una serie de especies vegetales a partir de restos carbonizados y no carbonizados procedentes de los distintos niveles ejecutados en los pozos de sondeo respectivo. La tabla 34 da cuenta de la presencia de estas especies en el sitio.

**Tabla 34. Especies vegetales identificadas en los pozos de sondeo del sitio Cerrillo Mantagua 1 (Fuente: Elaboración propia basado en Westfall, 2003).**

Especie	Condición
<i>Chenopodium álbum</i>	Restos no carbonizados
<i>Convolvulus sp.</i>	Restos no carbonizados
<i>Datura sp.</i>	Restos no carbonizados
<i>Erodium sp.</i>	Restos no carbonizados
<i>Lamium amplexicaule</i>	Restos no carbonizados
<i>Lolium sp.</i>	Restos no carbonizados
<i>Medicago sp.</i>	Restos no carbonizados

<i>Polygonaceae</i> sp.	Restos no carbonizados
<i>Fabaceae</i> sp.	Restos carbonizados
<i>Poaceae</i> sp.	Restos carbonizados
<i>Silene</i> sp.	Restos carbonizados
<i>Chenopodium</i> sp.	Restos carbonizados
<i>Papilionaceae</i> sp.	Restos carbonizados
<i>Polygonaceae</i> sp.	Restos carbonizados
<i>Potamogeton</i> sp.	Restos carbonizados

Westfall (2003) señala que, aún cuando las especies encontradas son polivalentes, “*Tanto las gramíneas como las Polygonaceas son géneros cuyas especies de plantas pueden usarse como leña, materia prima en casos de usos tecnológicos (ej. cestería) y a su vez pueden ser ingeridas (ej. fruto del "quilo")*”, entregando algunas pistas sobre el aprovechamiento del medio ambiente circundante por parte de los grupos que hicieron uso de este sitio arqueológico.

#### **Sitios arqueológicos proyecto gaseoducto Quintero – Quillota**

En el marco del proyecto de construcción del Gaseoducto de Quintero a Quillota fue posible localizar tres sitios arqueológicos muy cercanos al estero Quintero, denominados sitios 1, 2 y 3 e identificados para efectos de este Estudio como GQ-01, GQ-02 y GQ-03.

Los sitios identificados son conchales de pequeñas dimensiones, los dos primeros, y un conchal extenso (GQ-03) en el último caso. Las investigaciones señalan además que estos sitios fueron afectados por los trabajos de construcción del gaseoducto, dejando en superficie evidencias de restos malacológicos que permitieron su identificación.

La ubicación interior de estos sitios arqueológicos respecto de la costa (cerca de 5 km. al interior) y muy cercanos al estero de Quintero da cuenta nuevamente de un aprovechamiento intenso de los distintos ambientes que se conjugan en el sector (playa arenosa, lagunas costeras, humedal interior, dunas, praderas y bosques) poniendo a disposición de las poblaciones allí asentadas una cantidad importante de recursos para su subsistencia.

#### **Sitios arqueológicos Amereida 1 y Amereida 2**

En el transcurso del Estudio para el levantamiento de la Línea de Base del Humedal fue posible localizar dos sitios arqueológicos en la ribera sur del curso inferior del estero Mantagua, al interior de los terrenos de la Ciudad Abierta Amereida, a pocos metros del estero.

Se trata de pequeños conchales localizados en las hondonadas que se forman entre dunas, que se manifiestan por valvas de moluscos en superficie (Figura 50), no muy abundantes, y fragmentos de cerámica alisada y pulida, principalmente de color café, sin que puedan asignarse claramente a algún complejo cerámico determinado (Figura 53). En forma aislada se pueden encontrar elementos líticos asociados a actividades de molienda (manos de moler) (Figura 53).

Su posición en planos inclinados ha permitido una dispersión más amplia de sus materiales a lo cual puede agregarse su ubicación muy cercana a terrenos de actividad humana relacionada con la función misma de la ciudad Abierta.



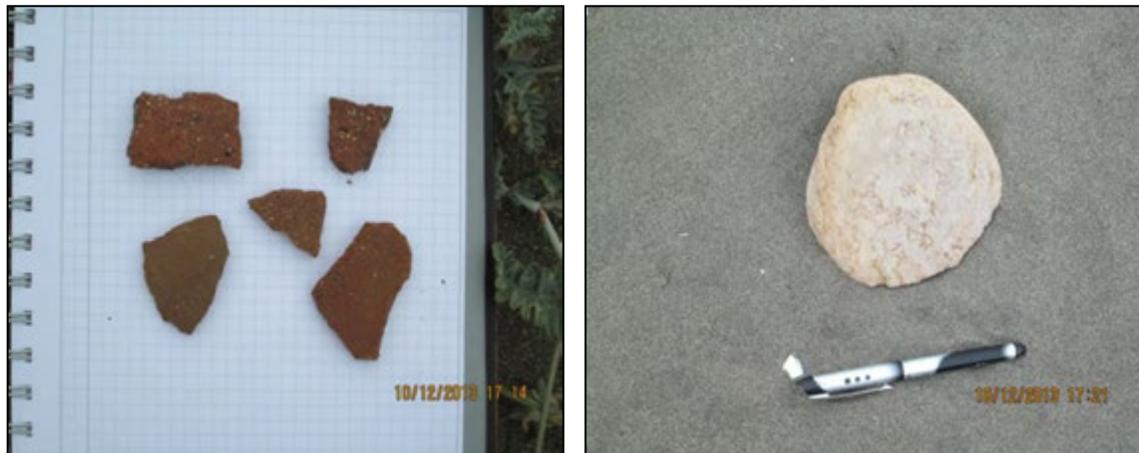
**Figura 50. Restos malacológicos en superficie sitio Amereida 1 (Fuente: Elaboración propia).**



**Figura 51. Vista general del sitio Amereida 1 (Fuente: Elaboración propia).**



**Figura 52. Restos en superficie del sitio arqueológico Amereida 2 (Fuente: Elaboración propia).**



**Figura 53. Izquierda: Cerámica sitios Amereida 1 y 2; Derecha: Artefacto lítico de molienda (Fuente: Elaboración propia).**

### **Análisis de la línea base**

Tal como se ha manifestado en el apartado anterior, el humedal de Mantagua, al menos en su sector actual ubicado al poniente de la carretera que lleva a Quintero/Ventanas, conforma una misma unidad de utilización de poblaciones pre históricas, en la cual los recursos diversos generados por las playas arenosas y los sectores rocosos se agregan a las lagunas costeras con

agua dulce y el bosque nativo asociado a esta última, proporcionan una enorme variedad de recursos para los grupos humanos que lo habitaron.

Las investigaciones que den cuenta de yacimientos arqueológicos en el sector son muy escasas y se limitan a informes generados para el Sistema de Evaluación Ambiental en urbanizaciones ubicadas en las terrazas altas, al costado oriente de la carretera que une Concón y Quintero.

En uno de estos Estudios, la prospección arqueológica realizada permitió la identificación de un conchal y sitio habitacional, con presencia de fauna marina (loco, almeja y choro) asociados a un contexto cerámico no determinado con precisión, aún cuando se propone tentativamente su adscripción al Período Alfarero Temprano (PAT), dando cuenta de la presencia de grupos humanos que se asentaron en el lugar en un período alfarero inicial, aprovechando las condiciones ambientales del sector (Figura 54).



**Figura 54. Localización de sitios arqueológicos humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth).**

Este sitio en particular carece de información suficiente en el ámbito arqueológico, que permita prevenir daño a este patrimonio y formular una línea de gestión adecuada para su protección y puesta en valor. Creemos además, que la falta de información es causada solamente por la escasez de investigación y la menor cantidad de proyectos que generen informes con este componente puesto, que dadas las condiciones ambientales existentes en el sector, no es posible afirmar la ausencia de grupos humanos en ese lugar.

Parece necesario entonces, priorizar el registro y valoración del patrimonio cultural involucrado en este territorio, en función de formular una estrategia adecuada para su protección e integración a las actividades económicas generadas en el área, principalmente de orden turístico.

Desde otra perspectiva, nos parece que abordar este sitio de manera aislada no colabora en los propósitos antes manifestados, por lo que sugerimos un enfoque conjunto de investigación y análisis para este Sitio y para dunas de Ritoque.

### **Descripción de los objetos de conservación**

La elección de los objetos de conservación se ha basado en un criterio de escala, considerando aquellos de mayor amplitud y que permitan cobijar.

La elección de los objetos de conservación se ha basado en un criterio de escala, considerando aquellos de mayor amplitud y que permitan cobijar.

De acuerdo al Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, los objetos de conservación son **“aquellas entidades, características o valores que queremos conservar en un área: especies, ecosistemas u otros aspectos importantes de la biodiversidad”** (MPC, 2006) En este mismo documento se advierte además que en aquellos casos en los cuales sea necesaria su identificación, se agregarán también los objetos culturales.

En este sentido, los objetos de conservación son las entidades, los valores y los recursos biológicos y culturales más importantes del sitio (Magar & Orea, 2005).

Dado que los Objetos de Conservación representan la diversidad de una determinada área a ser conservada, ellos pueden ser utilizados para la medición de la efectividad de las medidas o modelo de gestión adoptado para dicho territorio. Su identificación y conservación aseguran entonces la supervivencia del resto de los componentes de un sistema.

Los objetos de conservación culturales son relevantes en las áreas de protección por cuanto **“Las diversas manifestaciones culturales materiales e inmateriales expresan las variadas formas de apropiación y ocupación del territorio a lo largo de las etapas históricas, la adaptación e interacción de los grupos humanos con sus ecosistemas, su cosmovisión relacionada con el uso de los recursos naturales y la configuración del paisaje en las áreas de conservación”** (Granizo *et al.*, 2006). Se indica también que los Objetos de Conservación pueden ser materiales o inmateriales.

### **Criterios de selección de los objetos de conservación culturales**

De acuerdo al documento “Manual de Planificación para la Conservación de Aras” (Granizo *et al.*, 2006) existen una serie de criterios para la selección de los Objetos de Conservación. Ellos son los siguientes:

#### **1. Criterios Intrínsecos**

- **Representatividad:** expresa las características de los procesos culturales de un área o región. Su designación está basada en información histórica, arqueológica o etnohistórica.
- **Singularidad:** constituyen los ejemplos únicos, según su período histórico, riqueza artística, tipología, procedencia, originalidad, autenticidad, tecnología utilizada, aporte científico.
- **Integridad:** es el grado en que el objeto mantiene sus características originales desde el punto de vista de lo que se expresa como su composición física, material y de sistemas constructivos, en el caso de objetos culturales tangibles, o su mensaje, simbolismo y funciones originales, en el caso de objetos culturales inmateriales.

- **Autenticidad:** grado en el cual el objeto expresa su verdadero origen, evolución y valores.
- **Conectividad:** vinculación y relación histórica y cultural entre distintas épocas y regiones, así como entre una generación y otra. El objeto cultural permite conectar el pasado con el presente y el futuro, educar y fortalecer la identidad a través de la información que contiene.
- **Antigüedad:** se refiere a la época en la cual fue creado el objeto. El valor intrínseco que se le otorga depende del tiempo transcurrido desde entonces.

## 2. Criterios extrínsecos

- **Manejo:** enfocarnos en los objetos culturales de conservación muy amenazados y vulnerables nos ayudará a identificar las más importantes causas de deterioro y a definir las estrategias de conservación.
- **Popularidad:** se refiere a la aceptación que pueden tener ciertos objetos culturales entre el público en general, razón por la cual se justifique su conservación. El manejo de este criterio debe tomarse con reserva.

En este contexto se han definidos los siguientes objetos con su correspondiente fundamento:

### Sitios arqueológicos

#### Definición

Los sitios arqueológicos representan lugares en donde se manifiesta cualquier tipo de actividades humanas de grupos prehispánicos, post hispánicos o tiempos históricos y cuyas evidencias se encuentran depositados en gran parte bajo tierra pero que se localizan por rasgos externos. Bajo este “paraguas” conceptual, se cobijan distintos tipos de sitios arqueológicos (sitios habitacionales, cementerios, talleres líticos, estructuras militares o económicas y otros), entre los cuales se identifican claramente para nuestra área de estudio los llamados “conchales”.

Los conchales arqueológicos son depósitos que se forman a partir de los desechos alimenticios y artefactuales que eran arrojados junto a los lugares de habitación producto de la explotación de recursos litorales o terrestres próximos a la costa.

Dos aspectos son importantes de considerar para efectos de la delimitación de los conchales arqueológicos:

El concepto de Hallazgo aislado señala la presencia de material malacológico fragmentado, localizado en una superficie bien delimitada que se expresa en una concentración menor a 15 x 15 m y reconocible como un depósito de conchas de baja densidad y con escasa o nula existencia de material cultural, especialmente cerámico, lítico y óseo.

El concepto de Área de Dispersión, por su parte, corresponde a la dispersión en superficie de los depósitos de conchales arqueológicos cercanos, que se expresan con material malacológico, cerámico, lítico y óseo en menor densidad que los sitios arqueológicos. Por lo general el área de dispersión se extiende entre sitios arqueológicos cercanos llegando a unirlos estratigráficamente de manera horizontal. Este último elemento se considera clave para analizar el área de protección o buffer que se le pueda otorgar a estos objetos de conservación.

## Fundamentos

- Los sitios arqueológicos son Monumentos Nacionales y quedan bajo la protección del Estado. En efecto, los sitios arqueológicos se encuentran en la actualidad protegidos por las disposiciones de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales en su categoría de Monumentos Arqueológicos. Tal disposición reconoce el interés que estos lugares tienen para el conocimiento de las sociedades pasadas. En su artículo 21° la Ley los define como “*los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo – arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional*” (Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y Normas Relacionadas, 2003). Finalmente, el Título V del citado cuerpo legal establece las normas para su investigación y define el destino de los objetos recolectados en este proceso.
- Representan el testimonio material e inmaterial de las sociedades pasadas sobre el territorio en estudio. Al reconocimiento que establece la legislación nacional sobre su protección, se debe agregar la relevancia que estos sitios tienen para el conocimiento de los aspectos materiales de las sociedades portadoras así como también de muchos otros aspectos que se deducen del análisis de sus contextos asociados. En efecto, los avances en la investigación arqueológica han permitido entregar una valiosa información sobre tópicos tan variados como la dieta alimenticia de los grupos portadores, las tecnologías líticas, cerámicas y de otras fuentes de materia prima que ellos utilizaron, la caracterización física de sus poblaciones y la detección de patologías o enfermedades plasmadas en sus restos óseos o, finalmente, las características bióticas del medio ambiente en el cual vivían y explotaban a partir de análisis específicos de polen y otros más especializados.
- Permiten la reconstrucción del ambiente pasado a partir de los vestigios culturales (ecofactos y artefactos) conservados en ellos. Este fundamento se ha explicado ya en el punto anterior. Cabe hacer presente aquí la importancia que adquiere para la protección de este objeto de conservación los conceptos de espacio de ocupación y de entorno del sitio puesto que son estos aspectos los que permiten una reconstrucción fidedigna de los ambientes del pasado utilizados por los grupos portadores. En este contexto, en la definición del espacio de ocupación de los sitios arqueológicos se definirá un área a partir de las definiciones actuales, agregando un margen propuesto por nosotros como “buffer de influencia” del sitio.

## Identidad y memoria colectiva

### Definición

Una primera aproximación, puede considerar a la memoria colectiva como el recuerdo o recuerdos, producto de la experiencia individual y colectiva. Como aquello que permite la permanencia de eventos reales o imaginarios, que se resguardan de forma consciente o no, para asegurar la vivencia directa e indirecta del sujeto social (Perez – Taylor & Rafael, 2003)

En términos generales, la memoria colectiva se forma con la suma de las memorias individuales, las cuales se van enlazando para dar lugar a una historia local. En ella entran los conocimientos y recuerdos sobre una multiplicidad de aspectos de la vida en comunidad, tales como los juegos, las festividades, las calles del pueblo, las casas y todos los aspectos que forman la identidad local. En resumen, la Memoria Colectiva engloba la suma de las manifestaciones de la acción humana y constituye además la base de diferenciación de toda sociedad en un marco de integración entre su ambiente social y natural.

La Memoria Colectiva deriva de la experiencia colectiva, preserva la herencia social y sirve de recordatorio para mantenerla viva. La cultura y el patrimonio (natural o cultural) son la base de la Memoria Colectiva.

Para el caso de los Acantilados de Quirilluca, el sitio ha sido visitado desde tiempos muy antiguos por las familias del interior quienes realizaban paseos a la playa, en un fenómeno similar a muchos otros sitios del territorio central. La mantención de sus características paisajísticas y de sus valores de tranquilidad, soledad y “playa familiar” hacen que ésta se encuentre internalizada en la memoria colectiva del habitante.

### **Fundamentos**

- La Memoria Colectiva permite preservar los usos y costumbres de las poblaciones cercanas relacionados con el conjunto de Objetos de Conservación identificados para un área determinada.
- Permite identificar variables útiles para la gestión del área a proteger a partir de los indicadores que generan estas variables. En este sentido, la Memoria Colectiva contribuye a la correcta formulación de políticas y planes de gestión de las áreas a proteger al incorporar aspectos que no son propios de las variables bióticas o abióticas.
- Facilita los procesos de gestión y de gobernanza al incorporar la población “usuaria” habitual de los espacios a proteger, reforzando los procesos de conservación sobre el resto de los objetos de conservación elegidos.

### **Conclusiones**

El Humedal de Mantagua se estructura como una estrecha faja localizada a ambos lados del estero homónimo y cuya desembocadura, al sur del campo dunar de Ritoque, forma una pequeña laguna que se esparce paralela a la línea de playa.

Desde la perspectiva de los elementos arqueológicos, la localización de la mayoría de los sitios relacionados con el humedal se sitúan en las terrazas altas que cierran la cuenca por el este o en las dunas ubicadas al sur del estero y que forman parte de la estructura del campo dunar de Ritoque. En este último sector fue posible localizar dos sitios de pequeñas dimensiones, que no permiten sin embargo, formarse una idea general del poblamiento cercano. En las terrazas altas del oriente, por su parte, se han localizado algunos sitios arqueológicos en el marco de proyectos que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; que de cualquier forma, quedan fuera del área del Estudio.

Por otro lado, no puede desconocerse la relación que existe entre el Humedal de Mantagua y el campo Dunar de Ritoque, ecosistemas que actúan en conjunto, tanto en los procesos biológicos asociados, como en los procesos dinámicos que se generan en cada uno de ellos. Desde la perspectiva arqueológica, la situación es similar no pudiendo separar la interpretación del uso que hacían las poblaciones pre hispánicas del campo dunar, de aquellas acciones sobre el humedal. Sin duda, este último proporcionaba los recursos de agua dulce necesarios para la supervivencia de estas poblaciones, en tanto que la playa del campo dunar proporcionaba los recursos para su alimentación.

En este contexto, adquiere especial importancia el objeto de conservación (OC) Humedal, no solo como sostenedor de biodiversidad actual sino también como elemento constituyente de la dinámica cultural de los grupos originarios pre hispánicos.

## II.8 Línea Base Turismo

Desde el punto de vista turístico el humedal de Mantagua se reconoce contextualizado por los atractivos dunas de Ritoque, playa de Ritoque y la Ciudad Abierta de la Corporación Cultural Amereida (Sernatur, 2012).

El Sitio humedal de Mantagua, se localiza a 11,2 kilómetros al Sur de Quintero. Esta ciudad balneario es puerto desde los albores de la Colonia, como embarcadero de la producción de la hacienda de los jesuitas de la región. Para Quintero, es fundada como Puerto Mayor por el gobierno de Chile en 1865, posteriormente, la construcción del ramal del ferrocarril desde San Pedro lo vitaliza a partir de 1918, comenzando a desarrollarse paulatinamente, además, como balneario turístico. Este ramal ferroviario cruza el Sitio humedal de Mantagua en la desembocadura y es una de los principales vías de acceso formal a él (automotriz y peatonal), así también se constituye en un factor que afecta a la vida natural por el recorrido del ferrocarril de gráneles mineros y químicos en dirección al puerto de Ventanas, tráfico que se espera se multiplique como efecto de la ampliación de Minera Andina de Codelco.

### Metodología

Para la caracterización de los usos turísticos de los Sitios de Alto Valor se acude a técnicas de análisis de información primaria y secundaria.

#### 1. Recursos y atractivos turísticos.

Para el desarrollo de este apartado se utilizan los catastros oficiales del SERNATUR, considerando que la nueva Ley le otorga la facultad de registrar, clasificar y calificar los servicios turísticos. Además, se acudirá a los catastros municipales respectivos, a través de sus oficinas de turismo y de los planes de desarrollo respectivos. También, se acude a los catastros resultados de investigaciones científicas en el contexto de tesis de grado, investigaciones y estudios de impacto ambiental disponibles.

Para complementar la información previa se utilizan documentos y fuentes de la Internet que den cuenta de las prácticas sociales de carácter ocio-turístico en los Sitios de Alto Valor, tales como fotografías (Panoramio ©), bitácoras (Blog) donde se identifican localización, fecha de observación, Tipo de Recurso destacado y número de Turistas identificados.

Por otra parte, se utiliza información satelital (World View©) para el caso de las dunas de Ritoque con el fin de identificar los espacios utilizados para jeep y motocross siguiendo las huellas dejadas por este tipo de móviles caracterizando los espacios con mayor densidad de intervención.

#### 2. Identificar a las empresas y actividades que facilitan el uso, goce de esos atractivos.

Se acude a los antecedentes oficiales de SERNATUR de servicios turísticos oficialmente registrados que permiten poner en valor los atractivos en torno a los Sitios.

Para completar la información sobre servicios turísticos, se realiza un catastro en terreno para caracterizar los servicios turísticos disponibles en el área, de acuerdo con la metodología CICATUR-OEA para corroborar y completar la información secundaria disponible.

Por otra parte, se utiliza información satelital (World View©) para detectar complejos ocio-turísticos inmobiliarios mediante clasificación supervisada y la detección de piscinas y cuerpos de agua

menores con el fin de determinar un área de uso y práctica ocio turística en torno a los Sitios de Alto valor para la conservación.

### 3. Caracterizar la demanda existente de esos atractivos y de las empresas, servicios y bienes.

En relación con la demanda de los entornos de los Sitios de Alto Valor, no existen valoraciones de frecuentación directa, por lo que se acude a la caracterización de la demanda turística para la región de Valparaíso realizada por SERNATUR y los registros de las municipalidades respectivas, en caso de existir.

Se acude al registro de ingresos para aquellos Sitios que lo posean y se utilizan técnicas de estimación en base a consultas a actores claves para obtener una visitación promedio de los Sitios, complementados con información de Internet. Para complementar la información previa se utilizan documentos y fuentes de la Internet que den cuenta de las prácticas sociales de carácter ocio-turístico en los Sitios de Alto Valor, tales como fotografías (Panoramio ©), bitácoras (Blog) donde se identifican localización, fecha de observación, Tipo de Recurso destacado y número de Turistas identificados.

### Recursos turísticos

En el Sitio el agua que constituye el estero de Mantagua y laguna costera de Mantagua son los recursos fundamentales que permiten el desarrollo de la flora y la fauna del humedal, a estos elementos tangibles se unen la playa frente a la desembocadura (la barra costera) y los recursos que se originan en los antecedentes arqueológicos y paisajísticos del lugar.



**Figura 55. Humedal de Mantagua, Vista desde Puente ferroviario al Sur-Este (Fuente: Elaboración propia, 2014).**

El humedal de Mantagua se compone de un sistema integrado por el estero Mantagua y la laguna Mantagua, los que cubren una superficie aproximada de 269 ha. (CONAMA-PNUD, 2005). Esta última es una laguna costera paralela a la línea de costa rodeada de dunas; ambos cuerpos de agua se comunican sólo a través de drenajes estacionales. La laguna presenta una desembocadura que normalmente se encuentra cerrada por una barra de arena (Simeone *et al.*,

2003). El humedal se conecta con el mar durante las crecidas del estero Mantagua, el cual es de origen pluvial y drena los cerros de la cordillera de la costa. Este humedal no cuenta con ninguna protección formal y es de propiedad privada (Muñoz, Núñez & Yañez, 1997).



**Figura 56. Humedal de Mantagua, Laguna costera “Laguna Chica” vista desde vía férrea al Sur (Fuente: Elaboración propia, 2014).**

Las investigaciones que den cuenta de yacimientos arqueológicos en el sector son muy escasas y se limitan a informes generados para el Sistema de Evaluación Ambiental en urbanizaciones ubicadas en las terrazas altas, al costado oriente de la carretera que une Concón y Quintero. En uno de estos Estudios, la prospección arqueológica realizada permitió la identificación de un conchal y sitio habitacional, con presencia de fauna marina (loco, almeja y choro) asociados a un contexto cerámico no determinado con precisión, aun cuando se propone tentativamente su adscripción al Período Alfarero temprano (PAT), dando cuenta de la presencia de grupos humanos que se asentaron en el lugar en un período alfarero inicial, aprovechando las condiciones ambientales del sector. Sin embargo, su activación turística requiere mayores evaluaciones de su vulnerabilidad.

### **Atractivos turísticos**

Los principales recursos turísticos valorizados por los visitantes, así como también por los prestadores de servicios turísticos corresponden al Estero de Mantagua, la Laguna Costera denominada “Laguna Chica”, la Playa de Ritoque sector Desembocadura de Mantagua, la flora y fauna del humedal, las dunas que rodean el Humedal de Mantagua y la Plantación forestal al Norte y Sur del Humedal de Mantagua. Además, se incluyen los relatos de ocupaciones prehistóricas y hechos históricos, incluyendo la presencia de visitantes extranjeros ilustres como Charles Darwin.

La utilización de las fotografías que los propios visitantes obtienen de sus visitas al Sitio y su posterior difusión en Internet a través de plataformas sociales específicas (como Panoramio©), nos permiten localizar los lugares visitados e inferir información relevante para caracterizar las motivaciones, el uso y la intensidad de la visitación. Las siguientes tablas resumen estas observaciones indirectas.

Los recursos registrados por fotografías de visitantes en Humedal de Mantagua entre los años 2004 a 2014 dan cuenta de esa descripción de atractivos que valoran los visitantes, identificándose en primer lugar los componentes del paisaje natural cielo, duna y bosque, luego vegetación, mar, persona (visitantes) y humedal (Tabla 35).

**Tabla 35. Recursos registrados por fotografías de visitantes en Humedal de Mantagua, según estación (años 2003-2014) (Fuente: Elaboración propia en base a Panoramio ©).**

Recursos	Frecuencia	%
Cuenta Cielo	35	10,9
Cuenta Duna	29	9,0
Cuenta Construcción	28	8,7
Cuenta Bosque	27	8,4
Cuenta Mar	25	7,8
Cuenta Vegetación	25	7,8
Cuenta Pradera	19	5,9
Cuenta Humedal	13	4,0
Cuenta Persona	13	4,0
Cuenta Otros	107	33,33
Cuenta General	321	100,0

En tercer lugar está la categoría artificial *construcción*. Del recurso construcción, destacan las esculturas e infraestructura desarrolladas por Ciudad Abierta de Amereida UCV.

La obtención de un total de 77 fotografías a lo largo de 11 años (Tabla 36) nos da cuenta de la presencia de visitantes de forma constante a lo largo del año en distintas temporadas, aunque con una importante disminución en los meses de invierno e inicio de primavera (julio, agosto y septiembre). Llama la atención el incremento de visitas en el último trimestre del año dado que contrasta con los esquemas de visitas a otras zonas costeras del entorno. Este sitio debiese poseer una demanda similar al resto de la costa de la zona central de Chile: verano, fines de semana largo y fines de semana, con especial concentración en el periodo de octubre a diciembre.

**Tabla 36. Distribución de fotografías de visitantes al Sitio Humedal de Mantagua según estación del año (Fuente: Elaboración propia en base a Panoramio ©).**

Estación	Fotografías	%
Cuenta ENE-MAR	21	27,3%
Cuenta ABR-JUN	20	26,0%
Cuenta JUL-SET	7	9,1%
Cuenta OCT-DIC	29	37,7%
Cuenta General	77	100,0%

Considerando las actividades registradas por fotografías de visitantes al sitio Humedal de Mantagua según estación (años 2003-2014), se aprecia en la Tabla 37 la alta valoración paisajística otorgada al Sitio, la que es activada a través las acciones fotografiar, observar y caminar como las principales que se representan como desarrolladas por los visitantes al área. Dan cuenta del valor de la contemplación como principal en Mantagua.

**Tabla 37. Actividades registradas por fotografías de visitantes al sitio Humedal de Mantagua según estación (años 2003-2014) (Fuente: Elaboración propia en base a Panoramio ©).**

Actividad	Frecuencia	%
Cuenta Cultural	16	4,10
Cuenta Panorama	19	4,87
Cuenta Mixto	20	5,13
Cuenta Naturaleza	23	5,90
Cuenta Caminar	50	12,82
Cuenta Observación	57	14,62
Cuenta Fotografía	73	18,71
Cuenta Paisaje	81	20,77
Cuenta Otros	51	13,08
Cuenta General	390	100,00

### Planta e Infraestructura turística

En torno al humedal se han localizado emprendimientos turísticos de distintos tamaños que ofrecen alojamiento, alimentación y recreación a los visitantes. En la tabla siguiente (Tabla 38) se resumen sus atributos principales.

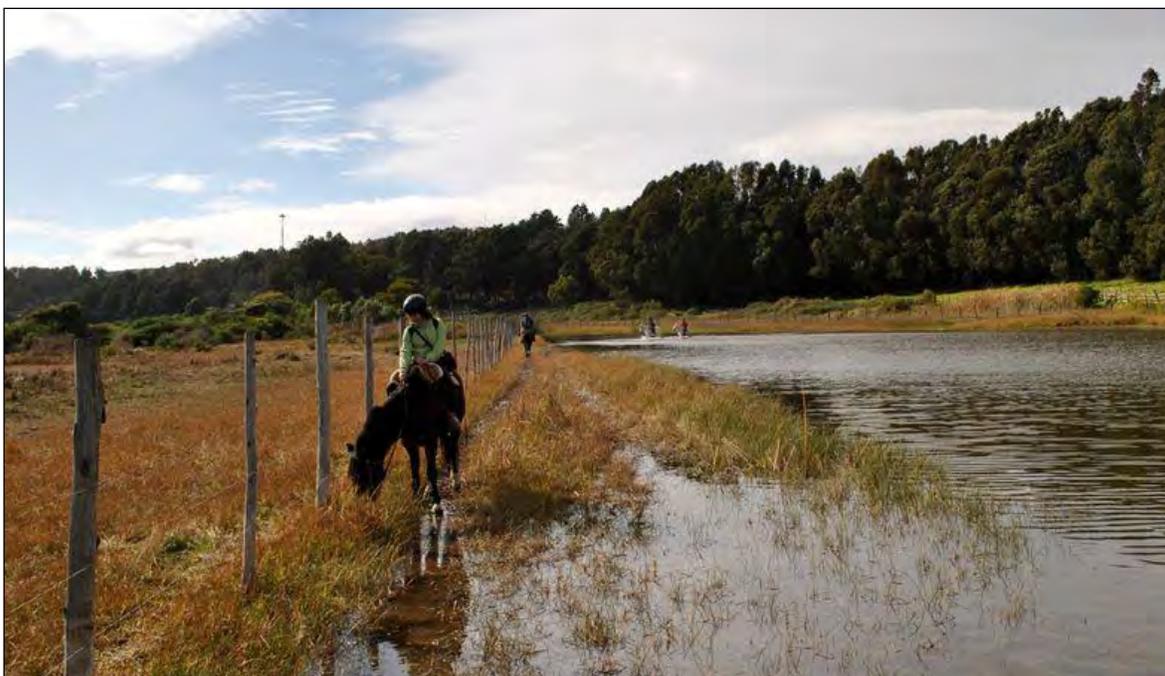
**Tabla 38. Oferta de equipamiento turístico en torno a las Dunas de Ritoque (Fuente: Elaboración propia)**

Nombre del Equipamiento	Nº cabañas	Habitaciones hotel	Nº Piscina	Salón eventos	Restorán	Há	Registro SERNATUR
Mantagua Hotel y Village	30	32	4	2	180	-	No
Cabañas Sunshine	10	0	1	1	0	-	No
Centro Cultural Amereida	0	15	1	0	-	-	N/C
Ciudad Abierta Ritoque	0	7	0	0	-	-	N/C
Cabañas Solymar	21	8	2	1	60	130	Si
La Posada del Parque	0	6	0	1	-	100	Si
Cabañas La Garza (Motel matrimonios)	12	0	1	0	-	-	N/C
Cabañas Familiares Ensueño	30	0	2	1	-	100	No
Centro Turístico Hibiscus	8	0	2	1	50	2,6	No
Totales	111	68	13	7	290	333	

Mantagua Hotel y Resort, la Corporación Cultural Amereida y la Ciudad Abierta Ritoque, La Posada del Parque y el Centro turístico Hibiscus realizarían actividades compatibles con objetivos de conservación dado que se centran en objetivos de sensibilización, educación ambiental, restauración ecológica en torno a los valores ambientales de las dunas de Ritoque y el humedal asociado de Mantagua-Quintero.

### **Demanda turística**

Existe para el área una demanda formal y otra informal. La demanda formal está asociada a las ofertas reguladas por las empresas prestadoras de servicios de turismo y recreación: alojamiento, alimentación, cabalgatas, navegación en kayak, botes, caminatas, entre otras. No existe un registro sistemático disponible para contabilizar esta demanda.



**Figura 57. Cabalgata sector estero de Mantagua, cruce desde Posada del Parque (Fuente: Elaboración propia, 2014).**

La otra demanda, informal, está motivada por dos grandes reclamos: el campamento de playa, en la cabeza Sur del puente ferroviario que les otorga una plataforma en altura segura de la marea alta y del estero (Figura 58). Allí se han contabilizado hasta quince familias con sus respectivos vehículos (automóviles y camionetas) que se instalan por quincenas y a veces meses durante las vacaciones de verano, haciendo uso de los recursos agua, leña, pesca, caza y recolección de recursos biológicos del entorno y generando externalidades como la contaminación por residuos sólidos, residuos gaseosos por quema de leña para cocinar y calentarse y residuos líquidos sean biológicos como químicos para la limpieza. Se componen de visitantes de la Región Metropolitana y de la zona interior de la Región de Valparaíso, que hacen uso del campismo como forma de veraneo tradicional por varias generaciones al mismo lugar o como aprendizaje familiar.



**Figura 58. Campamento turístico en cabecera sur de Puente Ferroviario sobre estero Mantagua (Fuente: Elaboración propia, enero de 2014).**

El segundo motivador corresponde a los conductores de vehículo todoterreno que utilizan el ingreso Sur de la playa de Ritoque para acceder a las dunas y desarrollar la actividad deportiva a la que son aficionados ya indicada para el Sitio dunas de Ritoque. Estos visitantes generan importantes daños al hábitat de la fauna de humedal así como daño a los nidos de aves, así también generan daños económicos a los propietarios por la destrucción de cercos en el afán de encontrar la salida de los predios o el regreso incluso durante la noche.

Los grupos de personas registrados por fotografías de visitantes en Humedal de Mantagua, según estación y año (2003-2014) (Tabla 39), nos permiten caracterizar el volumen de visitas para el área. La temporada de verano, tanto los meses de enero a marzo como de octubre a diciembre es el periodo del año con mayor visitación al Sitio. Hay una mayor concentración de grupos de visitantes en los últimos meses del año, decreciendo minoritariamente para los primeros meses del año. El año 2008 se observó indirectamente un total de 20 grupos de personas en el Humedal de Mantagua.

**Tabla 39. Grupos registrados por fotografías de visitantes en Humedal de Mantagua según estación y año 2003-2014 (Fuente: Elaboración propia en base a Panoramio ©).**

Estación	Año												Totales
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1 (ene-mar)	0	1	0	0	4	9	10	2	0	2	1	0	29
2 (abr-jun)	0	0	2	1	0	3	3	0	5	0	1	1	16
3 (jul-sept)	0	0	0	1	1	3	2	3	0	5	0	0	15
4 (oct-dic)	13	1	0	2	6	5	0	1	4	0	0	0	32
Totales	13	2	2	4	11	20	15	6	9	7	2	1	

La estimación del número de personas registradas por fotografías de visitantes según estación y año, entre el 2003 y el 2014, nos permite identificar los momentos de demanda. Se aprecia una marcada estacionalidad para los primeros meses del año concentrados en los años 2008 y 2009, con 21 y 20 personas en un día para cada año respectivamente (Tabla 40). Se registra una tendencia a mantener la condición de visita durante las diferentes estaciones, sin embargo, a través de los años es inestable. Los últimos meses del año son el segundo periodo de mayor demanda, concentradas las visitas en el año 2003, y particularmente en el año 2008 en los últimos meses del año.

**Tabla 40. Personas registradas por fotografías de visitantes según estación y año (2003-2014) (Fuente: Elaboración propia en base a Panoramio ©)**

Estacion	Año												Totales
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1 (ene-mar)	0	1	0	0	6	21	20	2	0	2	1	0	53
2 (abr-jun)	0	0	2	1	0	3	3	0	5	0	1	1	16
3 (jul-sept)	0	0	0	1	1	4	3	3	0	6	0	0	18
4 (oct-dic)	13	1	0	2	6	7	0	1	4	0	0	0	34
Totales	13	2	2	4	13	35	26	6	9	8	2	1	

La visita de este equipo consultor en enero del año 2014, identificó la presencia de un campamento de quince familias (Figura 59) con sus respectivos vehículos (automóviles y camionetas). Sin embargo, de acuerdo al registro fotográfico obtenido del sitio de internet Panoramio®, no hay presencia de campamentos durante todos los años indicados, lo que se puede deber a que no se registra en fotografías esta actividad, a pesar de ser permanente este tipo de uso.



**Figura 59. Práctias ocio turística del Humedal de Mantagua y efectos contaminantes (Elaboración propia, 2014).**

### **Planificación Turística**

El Plan de Desarrollo Comunal de Quintero, menciona al estero y humedal de Mantagua como un espacio de su sector interior y como una localidad rural de 479 habitantes. No se realiza un diagnóstico desde el ámbito del turismo. Respecto de obras proyectadas, en ese mismo plan se proyecta la ampliación 1ª etapa mejoramiento escuela básica Mantagua, con tratamiento de aguas servidas y equipamiento del establecimiento educativo, en el entorno poblado del Sitio.

El área turismo de la Municipalidad de Quintero promociona el Sitio como la tercera ruta de cuatro, bajo el rótulo *Ruta de Humedales y Avistamiento de Aves*: identificando a Mantaguabajo el cuidado del hostel Posada del Parque los que se pueden visitar en recorridos guiados.

A 8,2 km. hacia el Norte del Sitio se localiza la pista de aterrizaje de 2.440 metros de extensión de la base aérea de Quintero de la FACH desde 1930, punto estratégico de la defensa militar aérea en la zona central de Chile, la que genera restricciones a las construcciones en el lugar.

### **Conclusiones**

Desde el punto de vista turístico, se aprecia la valorización del servicio ambiental recreacional gratuito como un objeto de conservación en torno al humedal, que hace uso de servicios de abastecimiento de agua dulce, energía (leña), recolección de vegetación comestible así como la caza y pesca de fauna eventualmente utilizada como abastecimiento de alimento. Además, este servicio recreativo gratuito se expresa en cuatro formas: campamento turístico entre la cabecera sur de la desembocadura y el puente; acceso con motocicletas y vehículos todoterreno para acceder a las dunas; caminatas y cabalgatas organizadas con fines de turismo de naturaleza y ecoturismo y actividades de observación de aves o birdwatching organizado por el operador turístico Posada Del Parque. Las dos últimas actividades activadas por la demanda internacional mayoritariamente.

El sitio posee una visitación turística importante, originada en la región central de Chile y atraída por los objetos identificados en los párrafos anteriores.

## **II.9 Línea Base Socio cultural**

El análisis de la estructura socioeconómica y demográfica de la población residente en las áreas de influencia del sitio, se realizó a través de la distinción de un sistema de indicadores agrupados en cuatro áreas temáticas.

La elección y selección de estos indicadores se corresponde con siete criterios básicos, a saber: i. El conjunto de indicadores cuenta con una extensa y reconocida aplicación en análisis de estructuras socio-territoriales; ii. Los indicadores seleccionados mantienen una estrecha relación con aquel aspecto que trata de medir; iii. En su conjunto, los indicadores seleccionados se construyen en torno a un sistema de definiciones, especificaciones, directrices estadísticas y categorías clasificatorias compatibles con las grandes estadísticas demográficas y socioeconómicas; iv. Del conjunto de indicadores que podrían medir los aspectos seleccionados se ha optado por aquellos cuya obtención sea viable; v. Se han seleccionado aquellos indicadores que podrían basarse en fuentes estadísticas oficiales y periódicas, esto es, con continuidad en el tiempo; vi. Los indicadores seleccionados son exclusivamente descriptivos quedando excluidos los normativos o valorativos y vii. El sistema de indicadores seleccionados queda constituido por un conjunto de indicadores, mínimo pero coordinados, que, basado en la experiencia acumulada, ofrece una visión completa de la población que trata de describir.

Las áreas temáticas seleccionadas se presentan a continuación: 1. Características sociodemográficas; 2. Características socioeconómicas; 3. Características socioculturales y 4. Características Económicas.

El análisis se realizará a escala comunal y a escala distrital, complementariamente, de modo de evidenciar los aspectos generales y específicos de la población residente de las áreas de influencia. Para el análisis desagregado a escala de distritos solo se dispone oficialmente de los Censos de Población y Vivienda y Agropecuario y Forestal, realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas, los años 2002 y 2007 respectivamente. En lo que respecta a la dimensión socio-económica, demográfica y cultural, la no disponibilidad de las bases de datos del censo de población y viviendas de 2012, dado sus errores de cobertura y contenido, es un débito significativo para este trabajo descriptivo, que sólo se podrá subsanar el año 2017, con la realización del censo abreviado. En este escenario, el análisis comunal cobrará relevancia, dado que a esta escala se dispone oficialmente de estadísticas más actualizadas (Encuesta CASEN, SII, MINVU, entre otras).

### **Sitio Humedal de Mantagua, comuna de Quintero**

#### **Características sociodemográficas**

El tamaño de la población de Quinteros, proyectado oficialmente por el INE a junio de 2012, es de 26.189 habitantes, lo que implica un crecimiento de su tamaño, en relación a lo registrado en el censo de 2002, de 23,7 por ciento. Incremento, significativamente más alto que lo registrado en la región y el país (Tabla 41).

**Tabla 41. Población total 2002 y proyección 2012 INE (Fuente: Censo 2002 y proyección 2012, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)).**

Territorio	Año 2002	Proyección 2012	Variación (%)
Comuna de Quintero	21.174	26.189	23,70
Región de Valparaíso	1.539.852	1.795.765	16,60
País	15.116.435	17.398.632	15,10

En términos de la distribución de la población por sexo (índice de masculinidad), se observa una preeminencia de la población de mujeres, mayor a la registrada el 2002. Preeminencia femenina aún más significativa que la registrada a escala de la región y del país (Tabla 42).

**Tabla 42. Población por sexo e índice de masculinidad INE (Fuente: Censo 2002 y Proyección de Población 2012, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)).**

Territorio	Año 2002		Proyección 2012		Índice Masculinidad	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	2002	2012
Comuna de Quintero	10.390	10.784	12.531	13.658	96,35	91,75
Región de Valparaíso	752.828	787.024	884.387	911.378	95,66	97,04
País	7.447.695	7.668.740	8.610.934	8.787.698	97,12	97,99

En cuanto a la composición de la población por grandes grupos de edad, la comuna se distingue por registrar prevalencias de las poblaciones de menos de 15 años y de más de 64 años más altas que lo proyectado a escala regional y nacional (Tabla 43).

**Tabla 43. Población por grandes grupos de edad 2002 y proyectada 2012 INE (Fuente: Censo 2002 y Proyección de Población 2012, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)).**

Edad	2002	Proyectada 2012	% según Territorio 2012		
			Comuna	Región	País
0 a 14	5.513	5.871	22,42	20,57	21,77
15 a 29	4.769	6.148	23,48	24,53	24,56
30 a 44	4.893	4.803	18,34	20,05	21,08
45 a 64	3.821	5.944	22,70	23,64	23,08
65 y más	2.178	3.423	13,07	11,22	9,52
Total	21.174	26.189	100,01	100,0	100,0

Al analizar esta distribución de la población, a la luz de los índices de dependencia demográfica y de adultos mayores, se observa que la dependencia en general se reduce en relación a lo registrado el año 2002. Complementariamente al comparar el índice de adultos mayores, se observa una trayectoria, de incremento del peso de los adultos mayores en relación a la población menor de 15 años, común a lo registrado en la región y el país (Tabla 44).

**Tabla 44. Índice de dependencia demográfica y adultos mayores INE (Fuente: Censo 2002 y Proyección de Población 2012, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)).**

Territorio	Índice Dependencia Demográfica		Índice de Adultos Mayores	
	2002	Proyectada 2012	2002	Proyectada 2012
Comuna de Quintero	57,04	55,01	39,51	58,30
Región de Valparaíso	51,78	46,59	40,11	54,54
País	51,00	45,50	31,30	43,70

La comuna se distingue por registrar una tasa de mortalidad infantil significativamente más alta que la registrada a escala de la región y el país (Tabla 45).

**Tabla 45. Tasas de natalidad, mortalidad general y mortalidad infantil año 2010 (Fuente: Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), Ministerio de Salud (MINSAL)).**

Territorio	Tasa de Natalidad	Tasa de Mortalidad General	Tasa de Mortalidad Infantil
Comuna de Quintero	14,50	6,30	10,90
Región de Valparaíso	13,50	6,50	7,40
País	14,70	5,70	7,40

### Características socioeconómicas

La comuna se distingue, en relación a lo registrado en la región y el país, por la más alta prevalencia de población no pobre, siendo significativo su incremento entre el 2003 y el 2011 (Tabla 46).

**Tabla 46. Población según pobreza 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Pobreza en las Personas	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Pobre Indigente	2.177	911	1.280	1.236	4,80	3,38	2,79
Pobre No Indigente	4.915	2.918	3.260	2.086	8,10	13,51	11,66
No Pobres	17.328	20.068	20.599	22.467	87,10	83,11	85,56
Total	24.420	23.897	25.139	25.789	100	100	100

Al analizar la situación de los hogares, la comuna también se distingue, en relación a lo registrado en la región y el país, por la alta prevalencia de hogares no pobres (Tabla 47).

**Tabla 47. Hogares según pobreza CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Pobreza en las Personas	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Pobre Indigente	526	219	347	412	5,20	3,10	2,60
Pobre No Indigente	987	606	727	401	5,10	11,00	9,50
No Pobres	5.440	5.833	6.438	7.092	89,70	85,90	87,90
Total	6.953	6.658	7.512	7.905	100	100	100

El ingreso autónomo promedio de los hogares de la comuna, si bien se incrementa entre 2003 y 2011, sigue siendo significativamente más bajo que el registrado a escala regional y nacional. Diferencia que se incrementa una vez sumados los subsidios monetarios (Tabla 48).

**Tabla 48. Ingreso promedio de los hogares CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Ingresos Promedios	2003	2006	2009	Territorio 2011		
				Comuna	Región	País
Ingreso Autónomo en \$	397.713	424.926	502.034	442.985	637.668	782.953
Subsidio Monetario en \$	2.585	4.245	15.474	11.554	15.104	17.321
Ingreso Monetario en \$	400.298	429.170	517.507	454.539	652.771	800.274

La comuna se distingue también, en relación a lo observado a escala de la regional y del país, por registrar una más baja prevalencia de mujeres jefas de hogar. Reduciéndose significativamente, en términos absolutos y relativos, entre 2003 y 2011 (Tabla 49).

**Tabla 49. Hogares con mujeres jefas de hogar 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Hogares	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Hogares con Mujer Jefa de Hogar	2.412	1.818	2.980	2.365	29,92	41,23	38,80

En la comuna se registra una progresiva reducción de los hogares con hacinamiento, lo que redundo en que la prevalencia de este tipo de hogares es significativamente más bajo que lo registrado a escala de la región y el país (Tabla 50).

**Tabla 50. Índices de hacinamiento de hogares CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Hacinamiento en los Hogares	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Sin Hacinamiento	6.597	6.306	6.540	7.662	96,93	92,44	89,80
Hacinamiento Medio	204	322	905	162	2,05	6,43	9,00
Hacinamiento Crítico	152	30	67	81	1,02	1,13	1,10
Total	6.953	6.658	7.512	7.905	100	100	100

En cuanto al allegamiento, la comuna destaca por registrar una más alta prevalencia de hogares con allegamiento interno que lo registrado a escala de la región y del país (Tabla 51).

**Tabla 51. Índices de allegamiento de hogares CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Allegamiento en los Hogares	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Sin Allegamiento Interno	5.222	5.300	6.205	6.231	78,82	84,73	82,90
Con Allegamiento Interno	1.731	1.358	1.307	1.674	21,18	15,27	17,20
Sin Allegamiento Externo	6.861	6.576	7.400	7.905	100	95,20	93,30
Con Allegamiento Externo	92	82	112	0	0	4,80	6,70

En cuanto al tipo de tenencia de la vivienda, la comuna se distingue por registrar una mayor prevalencia de viviendas pagadas que lo registrado a escala de la región y del país (Tabla 52).

**Tabla 52. Tipo de tenencia de la vivienda CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Tenencia	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Viviendas Pagadas	4.641	4.042	4.354	4.933	62,40	51,76	53,56
Viviendas Pagándose	416	704	177	266	3,36	11,28	11,90
Viviendas Arrendadas	426	772	807	1.450	18,34	18,99	16,97
Viviendas Cedidas	1.327	1.110	1.959	1.256	15,89	13,52	14,85
Viviendas Usufructo	143	0	56	0	0	3,31	1,77
Ocupación Irregular	0	30	159	0	0	0,59	0,32
Total	6.953	6.658	7.512	7.905	100	100	100

La comuna, en relación a lo observado a escala de la región y el país, se distingue por registrar una prevalencia más alta de viviendas tipo casa. Porque se ha incrementado significativamente entre 2003 y 2011 (Tabla 53).

**Tabla 53. Tipo de vivienda predominante CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Tipo de Vivienda	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Casa	6.431	5.184	7.512	7.905	100	86,38	87,21
Departamento	139	1.408	0	0	0	12,54	11,40
Pieza	0	0	0	0	0	0,28	0,32
Otro Tipo	383	66	0	0	0	0,81	1,06
Total	6.953	6.658	7.512	7.905	100	100	100

La prevalencia de viviendas de calidad aceptable, en el parque de viviendas de la comuna, es significativamente más baja que lo registrado a escala de la región y del país (Tabla 54).

**Tabla 54. Calidad de la vivienda predominante CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social)**

Calidad de la Vivienda	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Aceptable	5.250	5.929	5.450	6.142	77,70	86,64	81,30
Recuperable	1.299	663	2.040	1.682	21,28	12,23	17,19
Irrecuperable	404	66	22	81	1,02	1,13	1,50
Total	6.953	6.658	7.512	7.905	100	100	100

En cuanto al estado nutricional de la población de menos de 6 años, la comuna destaca, en relación a lo registrado a escala de la región y del país, por registrar una prevalencia significativamente más baja de bajo peso o desnutrido y una prevalencia significativamente más alta de sobre peso u obesidad (Tabla 55).

**Tabla 55. Estado nutricional de la población de 5 o menos años CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Estado Nutricional	2003	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
					Comuna	Región	País
Bajo Peso o Desnutrido	184	74	70	0	0	3,34	3,82
Normal	1.933	1.584	1.302	1.435	56,99	82,16	81,40
Sobre Peso u Obeso	69	168	384	1.083	43,01	13,37	14,03

### Características socioculturales

En cuanto al origen étnico que declara la población residente en la comuna, el 100 por ciento no declara etnia originaria. Ello implica, entre 2003 y 2011 una reducción en el tamaño de la población que declara pertenecer a una etnia originaria (Tabla 56).

**Tabla 56. Población según etnia declarada encuesta CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Etnia	Cantidad de Personas				% según Territorio (2011)		
	2003	2006	2009	2011	Comuna	Región	País
Atacameño	0	0	27	0	0	0,04	0,14
Aymara	0	0	0	0	0	0,09	0,59
Mapuche	305	274	739	0	0	2,67	6,98
Rapanui	0	0	0	0	0	0,03	0,02
Otros	24.180	23.623	18.675	25.789	100	97,17	92,20
Total	24.485	23.897	19.441	25.789	100	100	100

La religión que prevalece en la comuna, de acuerdo a lo declarado por sus residentes, es la católica, en un valor significativamente más alto que lo registrado a escala de la región y del país (Tabla 57).

**Tabla 57. Población según religión declarada 2002 INE (Fuente: Censo 2002, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)).**

Religión	Total	% Censo 2002		
		Comuna	Región	País
Católica	11.946	76,28	75,45	69,96
Evangélica	1.497	9,56	9,57	15,14
Ninguna, Ateo, Agnóstico	1.118	7,14	7,47	8,30
Otra	1.100	7,02	7,51	6,60
Total	15.661	100	100	100

Al analizar la escolaridad promedio de la población de 15 años y más, la comuna registra un leve incremento entre 2003 y 2011, pero aún registra un valor significativamente más bajo que el registrado a escala de la región y del país (Tabla 58).

**Tabla 58. Años de escolaridad promedio de la población CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Territorio	2003	2006	2009	2011
Comuna de Quintero	9,69	10,20	9,43	9,91
Región de Valparaíso	10,34	10,30	10,64	10,81
País	10,16	10,14	10,38	10,50

En cuanto al nivel educacional de la población, si bien la comuna registra un incremento de la población con estudios superiores, entre 2006 y 2011, su prevalencia es significativamente más baja que la registrada a escala de la región y del país (Tabla 59).

**Tabla 59. Nivel educacional de la población CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Nivel Educacional	2006	2009	2011	% según Territorio (2011)		
				Comuna	Región	País
Sin Educación	383	963	421	2,12	2,70	3,00
Básica Incompleta	2.359	3.272	2.439	12,30	11,80	14,50
Básica Completa	2.463	2.693	2.445	12,33	10,10	10,70
Media Incompleta	4.123	2.693	4.652	23,45	19,50	20,40
Media Completa	5.226	5.382	5.643	28,45	29	28,20
Superior Incompleta	1.542	1.414	3.664	18,47	13	10,50
Superior Completa	2.151	1.238	570	2,87	13,90	12,80
Total	18.247	19.704	19.834	100	100	100

En la comuna se registran oficialmente 331 organizaciones, siendo las que más prevalecen las de carácter comunitario (Tabla 60).

**Tabla 60. Número de organizaciones sociales y comunitarias 2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Tipo de Organización	2011
Clubes Deportivos	30
Centros de Madres	9
Centros u Organizaciones de Adultos Mayores	28
Centros de Padres y Apoderados	16
Juntas de Vecinos	36
Uniones Comunales	3
Otras Organizaciones Comunitarias Funcionales	209
Total	331

### Características económicas

La comuna, entre 2003 y 2011, ve reducir significativamente su tasa de desocupación, siendo en la actualidad más baja que lo registrado a escala de la región y del país. En cuanto a la tasa de participación en la fuerza de trabajo, la comuna registra un valor significativamente más bajo que lo observado a escala de la región y del país (Tabla 61).

**Tabla 61. Tasas de desocupación y participación en la fuerza de trabajo CASEN 2003-2011 (Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social).**

Territorio	Tasa de Desocupación				Tasa de Participación			
	2003	2006	2009	2011	2003	2006	2009	2011
Comuna	13,37	7,60	10,94	3,70	50,84	54,61	53,14	46,13
Región	12,06	8,31	12	8,51	55,37	56,73	54,32	52,23
País	9,70	7,32	10,22	7,73	57,06	57,30	55,73	55,95

### **Análisis a escala distrital**

El Censo de 2002 registró que la población del distrito n°3 Dumuña, donde se emplaza el sitio de interés Humedal de Mantagua, alcanzó las 1.732 personas, las que residen principalmente en la misma comuna (Tabla 62). Por otra parte, existe un índice de masculinidad equivalente a 109,9, que expresa una preeminencia de la población masculina en el tamaño poblacional del distrito (aproximadamente 110 hombres por cada 100 mujeres). Este indicador es considerado como característico de aquellas zonas donde la actividad económica, principalmente de carácter extractivo, demanda privilegiadamente mano de obra masculina.

**Tabla 62. Población según residencia habitual y sexo del encuestado (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Vive habitualmente en esta comuna	Sexo del Encuestado		
	Hombre	Mujer	Total
En esta comuna	870	793	1.663
En otra comuna	32	26	58
En otro país	1	-	1
Ignorado	4	6	10
Total	907	825	1.732

Si analizamos esta situación 5 años antes de la realización del Censo de 2002, 1.044 personas vivían en la comuna (Tabla 63). Es decir, hubo un incremento de 619 personas, representando un 37,2% de inmigración en 5 años, lo que equivale a una tasa anual de 7,4%. Esto da cuenta del crecimiento alcanzado por el distrito, ejerciendo influencia en el entorno y a su vez, demandando servicios básicos y en especial, el retiro y disposición de residuos domiciliarios.

**Tabla 63. Población según comuna o lugar de residencia en 1997 (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Comuna o lugar de residencia en 1997	Sexo del Encuestado		
	Hombre	Mujer	Total
En esta comuna	559	485	1.044
En otra comuna	238	226	464
En otro país	18	19	37
Ignorado	9	11	20
Total	824	741	1.565

Las edades de los residentes hasta los 29 años cumplidos, representan el 50,5% de los residentes habituales, lo que se puede considerar equivale a una población demográficamente joven (Tabla 64).

**Tabla 64. Población total según sexo del encuestado por edades quinquenales (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Edades quinquenales	Sexo del Encuestado		
	Hombre	Mujer	Total
0-4	83	84	167
5-9	86	84	170
10-14	97	84	181
15-19	74	54	128
20-24	49	54	103
25-29	75	51	126
30-34	59	83	142
35-39	82	80	162
40-44	76	74	150
45-49	57	49	106
50-54	53	36	89
55-59	37	24	61
60-64	26	21	47
65-69	14	13	27
70-74	20	11	31
75-79	11	10	21
80 y más	8	13	21
Total	907	825	1.732

La escolaridad de los residentes mayoritariamente corresponde a Educación Básica (40,1%), explicada en parte por la composición etárea de la población con residencia habitual. La enseñanza media la completó el 28,9% y la educación superior el 22,2%. De éstos últimos, el 15,7% es universitario (Tabla 65).

**Tabla 65. Población de 5 años y más según nivel de educación y sexo (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Último nivel aprobado enseñanza formal	Sexo del Encuestado		
	Hombre	Mujer	Total
Nunca asistió	33	28	61
Pre-básica	34	39	73
Especial / diferencial	1	3	4
Básica / primaria	345	283	628
Media común	178	182	360
Humanidades	13	25	38
Media comercial	11	14	25
Media industrial	15	1	16
Media agrícola	1	1	2
Media marítima	2	1	3
Normal	-	1	1
Técnica femenina	-	7	7
Centro de formación técnica	20	19	39
Instituto profesional	29	34	63
Universitaria	142	103	245
Total	824	741	1.565

En el Censo del 2002, 15 personas declararon pertenencia a pueblos originarios: 8 hombres y 7 mujeres mapuches (Tabla 66), situación que se debe considerar en razón de la Carta 169 de la OIT, que resguarda aspectos culturales, religiosos y de formas de vida de los pueblos indígenas.

**Tabla 66. Población según pertenencia a pueblos originarios o indígenas y sexo (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Pertenencia a pueblos originarios o indígenas	Sexo del Encuestado		
	Hombre	Mujer	Total
Mapuche	8	7	15
Ninguno de los anteriores	899	818	1.717
Total	907	825	1.732

En este distrito, se registró la existencia de un total de 575 viviendas, 101 de las cuales estaban desocupadas, es decir un 17,6% correspondería a viviendas de temporada o segundas viviendas (Tabla 67). A diferencia de los sitios anteriores, en este distrito prevalece la residencia habitual por sobre la estacional.

**Tabla 67. Viviendas según tipo y condición de ocupación (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Tipo de vivienda	Condición de ocupación			
	Ocupada con personas presentes	Ocupadas con personas ausentes	Desocupada	Total
Casa	420	5	98	523
Departamento en edificio	3	-	-	3
Piezas en casa antigua o conventillo	3	-	1	4
Mejora, mediagua	31	-	-	31
Rancho, choza	8	-	2	10
Otro tipo de vivienda particular	1	-	-	1
Vivienda colectiva	3	-	-	3
Total	469	5	101	575

En cuanto al parque de viviendas según su tipo y forma de propiedad, lo que prevalece son las casas propias, pagada totalmente o pagando a plazo (Tabla 68).

**Tabla 68. Viviendas según tipo y propiedad (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Tipo de vivienda	Propiedad de la vivienda					Total
	Propia (pagada totalmente)	Propia (pagand o a plazo)	Arrendada	Cedida por trabajo o servicio	Gratuita	
Casa	253	68	25	52	22	420
Departamento	-	2	-	1	-	3
Piezas en casa antigua	1	-	-	2	-	3
Mejora, mediagua	14	-	2	10	5	31
Rancho, choza	2	-	1	1	4	8
Otro tipo de vivienda	-	-	-	1	-	1
Total	270	70	28	67	31	466

La población residente accede al agua de bebida principalmente de pozo o noria (Tabla 69), evacúa las aguas servidas principalmente a la red pública de alcantarillado (Tabla 70), y la fuente de energía eléctrica que prevalece proviene de la red pública (Tabla 71).

**Tabla 69. Viviendas según tipo y origen del agua disponible (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Tipo de vivienda	Origen del agua			Total
	Red pública (Cía. Agua Potable)	Pozo o noria	Río, vertiente, estero	
Casa	155	237	28	420
Departamento en edificio	3	-	-	3
Piezas en casa antigua o conventillo	2	1	-	3
Mejora, mediagua	16	14	1	31
Rancho, choza	1	7	-	8
Otro tipo de vivienda	-	-	1	1
Total	177	259	30	466

**Tabla 70. Viviendas según tipo y disponibilidad de servicio higiénico (Fuente: REDATAM, Censo 2002).**

Tipo de vivienda	Disponibilidad servicio higiénico (WC)						Total
	Conectado a alcantarillado	Conectado a fosa séptica	Cajón sobre pozo negro	Cajón sobre acequia o canal	Química	No tiene	
Casa	295	5	108	-	-	12	420
Departamento	3	-	-	-	-	-	3
Piezas en casa antigua	1	-	2	-	-	-	3
Mejora, mediagua	9	-	18	-	-	4	31
Rancho, choza	-	-	5	-	-	3	8
Otro tipo de vivienda	1	-	-	-	-	-	1
Total	309	5	133	-	-	19	466

**Tabla 71. Viviendas según tipo y origen del alumbrado eléctrico disponible (Fuente: REDATAM, Censo de 2002).**

Tipo de vivienda	Origen del alumbrado eléctrico			Total
	Red pública (Cía. Electricidad)	Generador propio o comunitario	No tiene	
Casa	390	23	7	420
Departamento en edificio	3	-	-	3
Piezas en casa antigua o conventillo	3	-	-	3
Mejora, mediagua	28	-	3	31
Rancho, choza	5	-	3	8
Otro tipo de vivienda particular	-	-	1	1
Total	429	23	14	466

Respecto de lo informado en el Censo Agropecuario y Forestal, cuyos detalles se presentan en anexos, en este distrito existen 173 explotaciones agropecuarias, conformadas por 297 predios y cubren una superficie total de 4.100,8 ha, de las cuales 1.005,3 ha son consideradas agrícola (24,5%).

Las principales actividades se concentran en el cultivo de forrajeras anuales (110,0 ha), cultivo de flores en invernaderos (22.536 m<sup>2</sup>), plantaciones forestales (344,8 ha) y bosque nativo (488,4 ha). Respecto de la maquinaria, interpretada como nivel tecnológico e inversión de las explotaciones, se aprecia que en el caso de la agrícola, el 27,3% es nueva y de la maquinaria forestal, el 37,7% es nueva, reflejando una actividad sectorial que renueva sus recursos tecnológicos de manera tradicional.

El censo, registró que 79 hogares residen en explotaciones agropecuarias.

Si analizamos el aporte o incidencia de este distrito censal en la actividad agropecuaria y forestal de la comuna de Quintero, podemos apreciar que el principal aporte está en las forrajeras anuales (100,0%), flores en invernadero (97,8%).

Por otra parte, la actividad forestal representa el 38,0% y el bosque nativo el 41,3% del total comunal. El total de explotaciones representa el 63,4%, la superficie total el 32,4% y la superficie agrícola el 34,2%, respecto del total de la comuna de Quintero.

## II.10 Línea Base Normativa Urbana

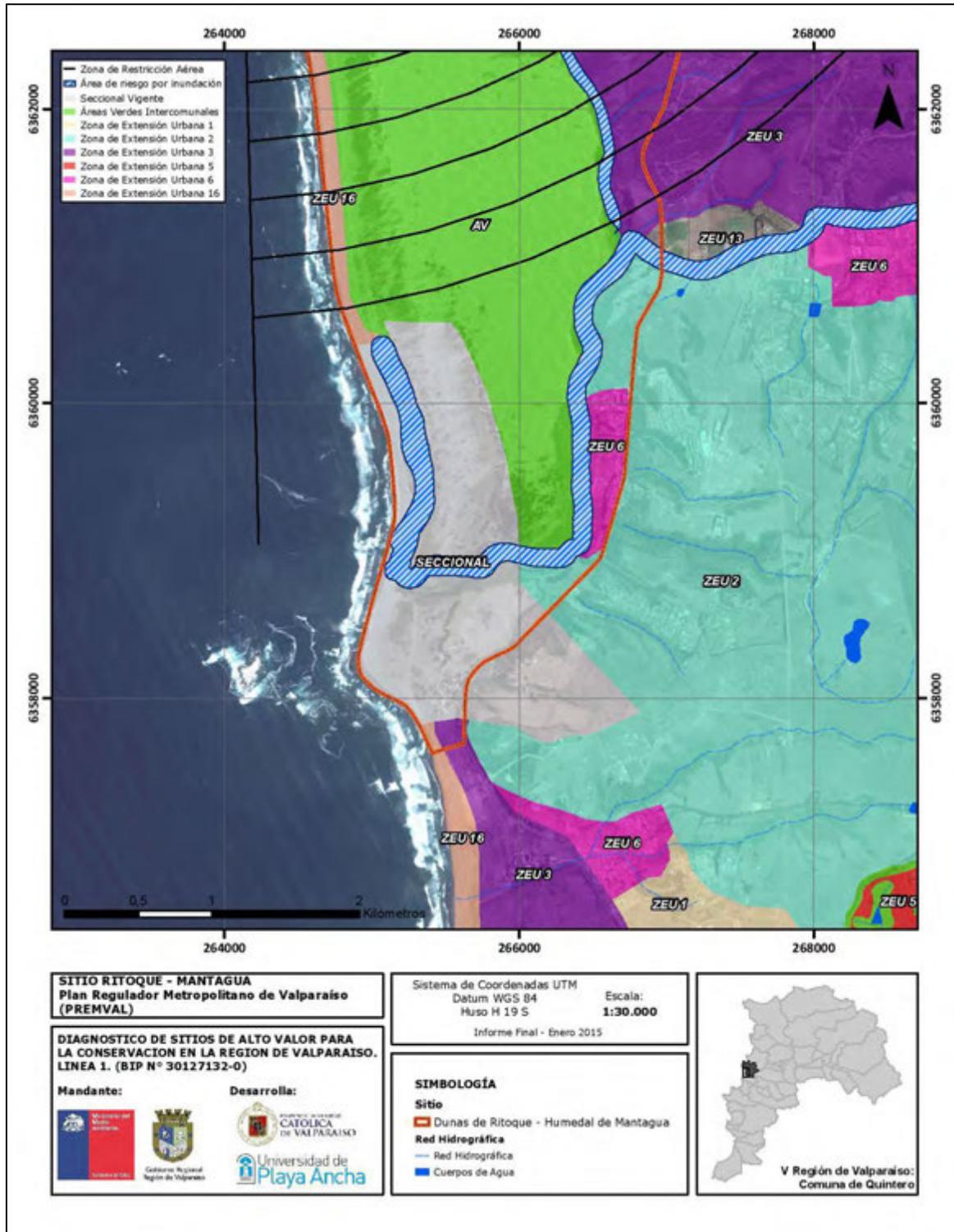


Figura 60. Cuenca Ritoque-Mantagua (Fuente: Elaboración propia en base a información de MINVU, 2014).

La cuenca Ritoque–Mantagua, posee un total de 17.195,68 ha. de superficie, de los cuales sólo 6.397,52 ha. correspondientes al 37,2% del total de la cuenca, se encuentran reguladas por un instrumento de regulación a saber, el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso.

En este se graban 4.464 ha. como zona de urbanización, correspondiente a la comuna de Quintero.

Se destacan los cerca de 1.387,88 ha. de áreas verdes grabadas por dicho instrumento en el sector en cuestión, ya que estas corresponden al sector de dunas, lugar de interés en el presente proyecto.

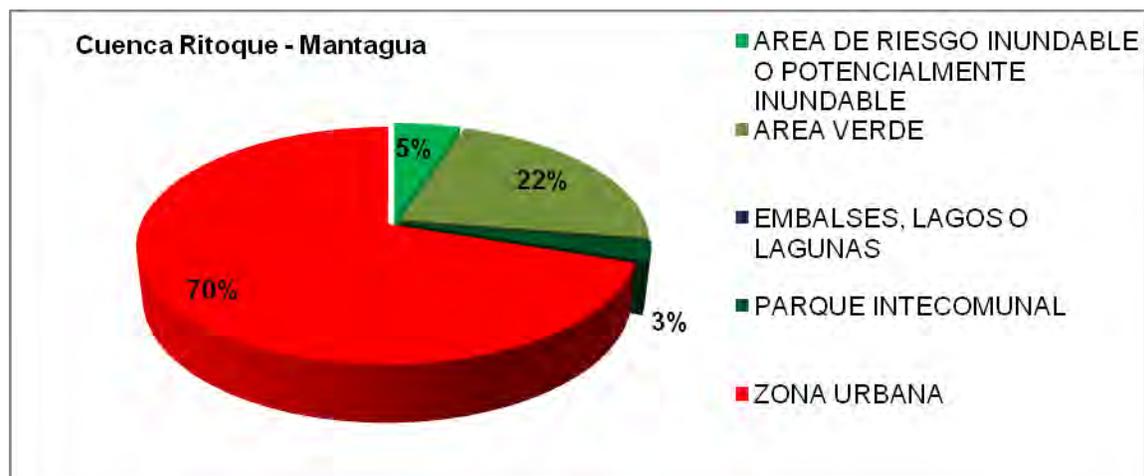


Figura 61. Áreas grabadas por PREMVAL (Fuente: Elaboración propia en base a información de MINVU, 2014).

### Análisis estratégico

A modo de contextualización, los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), se configura como instrumento que define límites del territorio factible de urbanización, en dos tipologías de instrumentos, planes reguladores comunales, de cuyo responsable principales son las direcciones de obras y/o departamentos de asesorías urbanas de los municipios. En tanto los planes reguladores intercomunales se encuentran bajo la tutela del departamento de desarrollo urbano de la Seremi de Vivienda y Urbanismo.

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

A continuación se adjunta una matriz FODA referida principalmente al modo en cómo la norma urbanística afecta el Sitio Humedal de Mantagua.

**Tabla 72. Análisis FODA para el Sitio Humedal de Mantagua (Fuente: Elaboración propia).**

	<p><b>Fortalezas</b></p> <p>Los objetos de conservación del sector en cuestión en gran parte se encuentran localizados en torno a sectores grabados como áreas verdes o parques intercomunales, lo que impide usos intensivos sobre el sector.</p>	<p><b>Debilidades</b></p> <p>En torno a los objetos de conservación existen sectores que permiten la urbanización, lo que conlleva potenciar la condición de fragilidad de la Duna, ya que esta no respeta la condición territorial física que genera la sostenibilidad de esta en el tiempo.</p>
<p><b>Oportunidades</b></p> <p>Sector no tiene un plan regulador comunal actualizado, por lo cual gran cantidad de las zonas en cuestión no se encuentran normadas en la pequeña escala.</p>	<p><b>Potencialidades</b></p> <p>Regular la norma urbanística para generar tendencias de urbanización sustentables en torno a los sectores de urbanización existente.</p>	<p><b>Desafíos</b></p> <p>Transformar por medio de gestión y la especificación de la norma urbanista (PRC) un modo de urbanización sustentable que genere cuidado en elementos que contribuyan a la sustentabilidad de la cuenca.</p>
<p><b>Amenazas</b></p> <p>La presencia de un interés inmobiliario de segunda residencia en torno al sector, como consecuencia de la expansión natural del Área Metropolitana de Valparaíso.</p> <p>Se está planificando la construcción de una Vialidad que atraviesa el sector en cuestión que conecta Quintero con Concon y Viña del Mar (Autoruta Concón – Quintero), que amenaza la sostenibilidad de los objetos de conservación.</p>	<p><b>Riesgos</b></p> <p>Una eventual modificación a la actual norma urbanística que promueve la conservación de las dunas y estero de ritoque.</p>	<p><b>Limitaciones</b></p> <p>La carencia de especificidad de norma urbanística en la zona costera y la burocracia en la generación de instrumentos de planificación hace vulnerable al sector respecto a la amenaza inmobiliaria sobre el sector.</p>

### III. Glosario

**Anamnesis:** Parte del examen clínico donde se reúne la información para el diagnóstico o interpretación de la información.

**Armonía:** Bien concertado. Conveniente proporción y combinación de elementos dentro del ecosistema.

**Atractivo del ecosistema:** Ecosistema con elementos que permiten realizar actividades de observación, ocio y recreación.

**Biocenosis:** Conjunto organizado de organismos vivos dentro del ecosistema.

**Cadena trófica:** Relativo a la nutrición. Alimentar. Consumo de un organismo por otro.

**Caméfito:** Según el sistema de Raunkiaer, las yemas de renuevo se encuentran a ras de suelo, entre 0 y 0,5 metros sobre el suelo.

**Capacidad de acogida de visitantes del ecosistema:** Número de visitantes que puede acoger de acuerdo al número, ancho, longitud y estado de los senderos. (Instituto de Geografía PUCV, 2009).

**Carta:** Expresión gráfica de información geográfica.

**Caudal:** Es la cantidad de agua, que se mueve en una unidad de tiempo. Se puede medir por:  $\text{cm}^3/\text{s}$ ,  $\text{m}^3/\text{s}$ ,  $\text{m}^3/\text{h}$ , etc.

**Climácica:** Referido a plantas del climax.

**CONAMA:** Sigla de la Comisión Nacional del Medio Ambiental. Desde la instauración del ministerio del medio ambiente, esta comisión ya no existe.

**Condición:** Es una medida que permite valorar el estado de un ecosistema en un instante dado, en relación al estado ideal de acuerdo al uso y estilo que se le esté dando al sitio (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

**Cuenca:** Depresión en la superficie de la tierra.

**Distrito:** Es un ecosistema de pastizal, cuya determinación puede realizarse sobre la base de cartas topográficas que permitan obtener regla entre curva de nivel, los desniveles o pendientes dominantes, mediante un eclímetro (Murphy, 1967).

**Dominio:** La clase de Reino está subdividido en Dominios (DOMI) de ecorregiones, los cuales corresponden a loss Tipos fundamentales de clima, en el sistema de clasificación de Köppen, 1948,

**Ecosistema:** Conjunto de elementos bióticos y abióticos, donde lo importante es la relación existente entre ellos, para formar un todo armónico. Ejemplo: pradera, bosque, laguna, etc (Gastó, 1979)

**Ecotopo:** Componente abiótico o sin vida del ecosistema.

**Enfermedad ecosistémica:** Anomalías del ecosistema, considerando aspectos de: erosión, fragmentación, condición de la vegetación, grado de utilización, desertificación, etc. (Gastó, 1979).

**Escala:** Es la proporción de la distancia representada sobre un mapa o fotografía respecto a su longitud real sobre la superficie de la Tierra. Los valores son normalmente escritos como números

sin dimensión, indicando que las medidas sobre el mapa y la Tierra están en las mismas unidades. Por ejemplo, la escala 1:250 000, leída como uno a doscientos cincuenta mil, significa que un centímetro del mapa representa 250 mil centímetros de la superficie de la Tierra.

**Escorrentía:** Es un término geológico de la hidrología, que hace referencia a la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca.

**Espíritu de acogida del ecosistema:** Se refiere a los elementos más atractivos que posee el ecosistema, como belleza escénica, biodiversidad o diversidad de especies, tranquilidad, observación (Cosio, Silva & Solar, 2010).

**Estilo:** Transformación del ecosistema natural, en un estado diferente, con un uso definido requiere llevar a cabo algunos cambios, lo cual implica necesariamente extraer información natural del sistema e incorporar información tecnológica (Gastó, Cosio & Panario, 1993).

**Estrata:** Nivel o capa de vegetación.

**Estructura etaria:** Organización vegetal en determinado estado fisiológico, vegetativo o reproductivo.

**Estuario:** Es la desembocadura de un río en el mar en el cual existe intercambio con este de agua salada y agua dulce, debido, principalmente, a las mareas y temporales. Generando en el lugar agua salobre.

**Fanerófito parásito:** Arbusto o hierba que enraíza sobre fanerófitos mediante haustorios (estructuras encargadas de adsorber los nutrientes de las células vegetales), se introduce en los tejidos vasculares del huésped, viviendo a sus expensas.

**Fanerófito suculento:** Plantas suculentas, principalmente cactáceas columnares.

**Fanerófito trepador:** Lianas trepadoras, plantas leñosas que enraízan en el suelo y crecen sobre los árboles

**Fanerófito:** Según el sistema de Raunkiaer, las yemas de renuevo se encuentran sobre los 0,5 metros sobre el suelo, entre ellos se encuentran árboles y arbustos leñosos. Se distinguen en Nanofanerófito, Microfanerófito, Mesofanerófito, Fanerófito parásito y Fanerófito trepador.

**Fitocenosis:** Conjunto organizado de plantas dentro del ecosistema.

**Fitomasa en pie:** Determinada densidad de plantas en un instante dado dentro del ecosistema de pastizal.

**Fotogrametría:** Técnicas para obtener mediciones precisas de las imágenes.

**Geófito (Criptófito):** Según el sistema de Raunkiaer, las yemas de renuevo se hallan escondidos debajo de la superficie del suelo en rizomas, bulbos, tubérculos, etc.

**GPS:** Sistema de Posicionamiento Global a partir de satélites.

**Hábitat:** Ambiente físico de una biocenosis.

**Helófito:** Plantas palustres, tienen sus yemas de renuevo en tallos sumergidos en el fango de lagunas, sobresaliendo los tallos del agua.

**Hemicriptófito:** Según el sistema de Raunkiaer, las yemas de renuevo se encuentran a ras de suelo, la parte aérea es herbácea y desaparece en gran parte al inicio de la estación desfavorable.

**Hidrófito:** Plantas acuáticas, cuyas yemas de renuevo se encuentran bajo el agua.

**Hidromorfismo:** Forma del agua en el suelo.

**Holístico:** El todo (sistema) no puede ser dividido y tampoco corresponde a la suma de sus partes individuales, es decir, no puede ser analizado sin dejar un residuo en la suma de sus partes (Jan C. Smuts, 1926).

**Impacto ambiental:** Se refiere a los contaminantes y deterioro de los recursos naturales que afectan al área municipal a nivel de tierra, atmósfera, agua, vegetación y faunación (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

**Importancia científica del ecosistema:** Presencia de especies herbáceas y/o faunísticas climáticas (del clímax), grupos antropológicos o étnicos representativos, paisaje cultural en estado original en buena condición (no degradado) (Cosío, F., Silva, A. & Solar, F., 2010).

**Mantillo:** Material vegetal seco del año anterior.

**Melodía:** Composición para desarrollar una idea simple o compuesta dentro de un ecosistema. Recibe estímulos de operadores.

**Mesofanerófito:** Según el sistema de Raunkiaer, las yemas de renuevo se encuentran entre los 8 y 30 metros sobre el suelo.

**Microfanerófito:** Según el sistema de Raunkiaer, las yemas de renuevo se encuentran entre los 2 y 8 metros sobre el suelo.

**Nanofanerófito:** Según el sistema de Raunkiaer, las yemas de renuevo se encuentran entre los 0,5 y 2 metros sobre el suelo.

**Napa subterránea:** El agua subterránea y se aloja bajo la superficie de la Tierra.

**Nicho:** Función que desempeña un organismo o grupo de organismos en un ecosistema.

**Paisaje cultural:** Lo que queda una vez que el hombre ha actuado sobre un ecosistema.

**Parches:** La ecología del paisaje distingue tres tipos de zonas estructurales: parches, corredores y matriz de fondo, las que son la base para el análisis del paisaje. Parche: división del paisaje por un potrero o construcciones u otros (Forman & Godron, 1986; Forman, 1995; Burel & Baudry, 2002; Turner *et al.*, 2002).

**Prognosis:** Conocimiento anticipado de algún suceso.

**Provincia:** La provincia climática (PROV) es la subdivisión del Dominio y está definida por las variedades específicas y generales de Köppen, 1948.

**Reino:** La categoría de Reino (REIN) corresponde a las variables que definen las Zonas Fundamentales de Köppen (1923, 1948).

**Ritmo:** Orden acompasado en una sucesión de las cosas. Conexiones externas e internas del ecosistema.

**Sitio:** Del inglés Site. Se define como un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas abióticamente homólogas, que requieren de un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo (Gastó, Silva y Cosío, 1990).

**Sustentabilidad:** Agricultura o actividad que considera la productividad económica, la gestión ambiental y la equidad social. El uso de los recursos naturales en armonía con el ambiente y considerando las generaciones futuras.

**Terófito:** Plantas anuales que sólo viven en la época favorable.

**Trófia:** Energía. Es la energía que está en el sistema se habla de Oligotrófico (poco energía), Mesotrófico (mediana energía) y Eutrófico (alta energía).

**Uso de la tierra:** La determinación y representación del uso de la tierra del municipio, se realiza de acuerdo a la clasificación de Gallardo y Gastó, 1988, que considera las categorías: residencial, tecnoestructural, cultivo, forestal, ganadero, minero, área silvestre protegida y sin uso.

**Zoocenosis:** Conjunto organizado de animales dentro del ecosistema.