



Gobierno Regional
Región de Valparaíso



DIAGNÓSTICO DE SITIOS DE ALTO VALOR PARA LA CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO, FASE II

HUMEDAL DE TUNQUÉN

Marzo 2018



RESUMEN EJECUTIVO

Los humedales costeros se caracterizan por presentar una vinculación muy estrecha con el mar, pudiendo estar conectados en forma permanente (ej. estuarios) y/o temporal (ej. lagunas costeras saladas). En cualquier caso son sistemas dinámicos espaciales y estacionales lo cual se ve reflejado en el balance hídrico y de sales, regulado por los caudales de los ríos y el mar. Una de las características más importantes es la presencia de gradientes, que permiten una elevada heterogeneidad dada por la disponibilidad de hábitats para especies costeras y continentales que interactúan sin límites rígidos. Esta condición se traduce en que los humedales costeros son sitios de alta concentración de biodiversidad, siendo particularmente relevante la presencia de numerosas especies de aves migratorias.

Distintos instrumentos de planificación han identificado como “de alto valor para la conservación” sitios dentro de la Región de Valparaíso, por ejemplo, el sitio **Humedal de Tunquén**. El Gobierno Regional de la Región de Valparaíso ha encargado al Centro de Ecología Aplicada la ejecución de un diagnóstico de este sitio. Este documento presenta el informe de Línea de Base considerando todos los componentes de este proyecto y el Plan de Manejo.

Las líneas de base de estos sitios consideran el medio físico (con los componentes geología, geomorfología y riesgos naturales, y calidad de aguas superficiales), el medio biótico (flora y vegetación, fauna terrestre, y biota acuática), y el medio humano y socio-cultural (arqueología, medio humano y planificación del territorio). Se realizó una revisión de los antecedentes bibliográficos de cada componente, y luego levantamientos en terreno para complementar la información. Se realizaron dos campañas de terreno, la primera en otoño 2017 y la segunda en primavera 2017. Adicionalmente, para cada sitio se han realizado talleres de evaluación participativa; un informe con los resultados de estos talleres se adjuntan al final de este documento en el Anexo.

El plan de manejo de cada sitio se basa en los antecedentes revisados y levantados como línea base, complementados con información aportada por la comunidad local y de expertos en talleres participativos. El plan de manejo fue elaborado en conjunto con la ONG *Wildlife Conservation Society* (WCS), bajo los lineamientos de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación y, específicamente, bajo la perspectiva de la Evaluación de Reducción de Amenazas, enfoques que se explican en mayor detalle en este documento.

A continuación, se resumen los principales resultados de cada sitio de estudio:

En relación a los antecedentes y línea base se registró que los parámetros fisicoquímicos, nutrientes y parámetros microbiológicos de calidad de agua; en su mayoría presentaron sus concentraciones, dentro de los rango o valores, exigidos por la Norma Chilena Oficial 1.333; Of. 78, para diferentes usos, lo cual indica que el recurso hídrico es apto para riego y recreación con contacto directo. Se evidenciaron concentraciones que fueron superiores para sólidos disueltos, en todos los puntos de muestreo según los valores establecidos en la NCh 1333.Of78. En cuanto a la biota acuática fueron identificados los componentes de Fitoplancton, Zooplancton, Fitobentos, Zoobentos y peces, no se registró un patrón espacial en los distintos puntos analizados. En cuanto a la fauna íctica solo se registró la especie nativa *Mugil cephalus* conocida como Lisa en el punto LO-1, que de acuerdo a los Decretos Supremos DS 51/2008 MINSEGPRERS, DS 19/2012 MMA tiene una categoría de conservación de Preocupación menor y se registraron las especies introducidas *Cyprinus carpio* (Carpa) con 1 individuo y *Australoheros facetus* (Chanchito) con 2 individuos.

En cuanto a la flora y vegetación, durante las campañas de otoño y primavera 2017, se registraron un total de 114 especies de flora vascular, distribuidas en 5 clases, 56 familias y 104 géneros (Tabla 5-5). La clase Magonoliopsida tuvo una representación del 78,9% correspondiente a 90 especies, seguido de la clase Liliopsida que representó el 16,7% con 19 especies. Según el estado de conservación, en el sector de estudio se encontraron seis especies en alguna categoría: *Adiantum chilense*, *Alstroemeria hookeri*, *Blechnum cordatum* y *Puya chilensis* se encuentran en estado de Preocupación Menor (DS 19/2012 MMA, DS 42/2011 MMA); y las cactáceas *Eriosyce chilensis* y *Trichocereus chiloensis* se encuentran En Peligro (DS 41/2011 MMA, DS 33/2011 MMA). El humedal posee una superficie de 343 ha, donde la vegetación se compone de Herbazales, Matorrales y Bosque, los cuales ocupan 333 ha de superficie equivalentes al 96,9% del sitio de estudio. Los matorrales ocupan la mayor superficie con 167 ha, equivalentes al 38% de la vegetación. Estos están dominados por las especies *Schinus latifolius*, *Baccharis macraei* y *Brassica rapa*. En cuanto a la fauna terrestre, considerando ambas campañas de terreno (otoño y primavera), se registraron 82 especies de vertebrados terrestres (cinco reptiles, un anfibio, 65 aves, un quiróptero y 10 mamíferos). De las 82 especies registradas, 14 (17,1%) se consideran en alguno de los estados de conservación definidos a nivel nacional. Las especies que presentan mayor amenaza son una especie considerada Rara: la Gaviota Garuma (*Leucophaeus modestus*), dos especies catalogadas como Casi Amenazada: el Lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y una especie considerada como Insuficientemente Conocida: el Piquero (*Sula variegata*).

El área de estudio constituye un espacio de un importante potencial arqueológico que merece mayor nivel de investigación. Se cuenta con evidencias de grupos del Periodo Agroalfarero Temprano (PAT), situados en el campo dunar con un patrón de asentamiento semipermanentes con algún nivel de movilidad con un énfasis en el aprovechamiento de recursos marinos. Por su parte, las evidencias de grupos del Periodo Intermedio Tardío o Periodo Tardío (entre 900-1500 d.C), parecen responder a un patrón que privilegia probablemente las prácticas agrícolas y el asentamiento más permanente en terrazas próximas a los cursos fluviales.

Para el sector se propone la realización de un **Santuario de la Naturaleza**, el cual es necesario para la protección de las especies de flora y fauna endémicas y con estados de conservación que se registraron en el área de estudio, los cuales son los objetos de conservación de la zona. En base a la ubicación territorial de estos objetos se definió una zonificación preliminar, basada en zonas CIPMA, para el humedal de Tunquén se incluyeron zonas primitivas, zonas de uso intensivo y extensivo.

Las amenazas directas identificadas son: Cambios en el uso del suelo y expansión urbana, Microbasurales, turismo no controlado, extracción de agua y especies exóticas/invasoras.

Cabe señalar, que el sitio Humedal de Tunquén se encuentra inmerso en una Zona de Interés Turístico de Casablanca, mediante el Decreto Exento N° 126 de 2014. Por lo que la modalidad de Santuario de la Naturaleza generaría un sitio con mayor protección para la conservación de la biodiversidad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	1
2. Objetivos	4
2.1. Objetivo General	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. Antecedentes y Línea de base	5
3.1. Área de estudio.....	5
3.2. Medio físico.....	7
3.2.1. Clima	7
3.2.2. Hidrogeología.....	7
3.2.3. Suelos	8
3.2.4. Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales	8
3.2.5. Hidrología y calidad de aguas superficiales.....	16
3.3. Medio biótico.....	24
3.3.1. Vegetación y Flora	24
3.3.2. Fauna terrestre	38
3.3.3. Biota Acuática	49
3.4. Medio humano y sociocultural	62
3.4.1. Arqueología	62
3.4.2. Medio Humano.....	80
3.4.3. Uso del territorio y planificación territorial.....	92
3.4.4. Análisis de actores.....	103
3.5. Integridad ecológica.....	113
4. Categoría de protección propuesta.....	115
5. Plan de manejo Santuario de la Naturaleza	121
5.1. Objetos de conservación	121
5.2. Zonificación del sitio	127
5.3. Meta global del Plan de Manejo y metas específicas.....	128
5.4. Identificación y descripción de Amenazas	130
5.5. Mapa conceptual	134
5.6. Objetivos y actividades para cada una de las amenazas descritas	136
5.7. Monitoreo ambiental	139
5.8. Matriz de FODA	141
5.9. Plan de financiamiento Santuario de la Naturaleza	142



5.10. Plan de posibles inversiones para el Santuario de la Naturaleza	145
5.11. Flujograma proceso de figura de protección	150
5.12. Conclusiones	152
6. Conclusión integrada	153
7. Bibliografía	155
8. Anexos	169
8.1. Puntos de Muestreo.....	170
8.1.1. Puntos de muestreo Flora-Vegetación, OTOÑO 2017.	170
8.1.2. Puntos de muestreo Flora-Vegetación, PRIMAVERA 2017.	171
8.1.3. Puntos de muestreo de trampeo de fauna y microinvertebrados, Otoño 2017. ...	172
8.1.4. Puntos de muestreo de trampeo de fauna y microinvertebrados, Primavera 2017.	173
8.2. Metodologías de Levantamiento de Información	173
8.2.1. Levantamiento de imagen hiperespectral	174
8.2.2. Flora y Vegetación	175
8.2.3. Fauna	177
8.2.4. Medio acuático	181
8.2.5. Calidad de agua	182
8.2.6. Comunidades Biológicas.....	186
8.2.7. Arqueología	188
8.2.8. Medio Humano	189
8.2.9. Metodología integridad ecológica	190
8.3. Metodología Plan de Manejo	194
8.3.1. Definición de objetos de conservación	197
8.3.2. Zonificación para la conservación.....	198
8.3.3. Identificación de amenazas críticas y mecanismos para su reducción	199
8.3.4. Diseño del plan de monitoreo	201
8.3.5. Categorías de protección.....	202
8.4. Informes talleres participativos	205
8.4.1. METODOLOGÍA DE TALLERES	205
8.4.2. RESULTADOS DE LOS TALLERES 1	206
8.4.3. RESULTADOS TALLERES 2	211
8.1. Resultados Flora y Vegetación	214
8.2. Resultados Fauna.....	221
8.3. Resultados Biota acuática	244



8.4. Fichas Sitios Arqueológicos.....	249
8.5. Certificados Laboratorio/ Calidad de Agua	275



1. Introducción

La Región de Valparaíso, se ubica en la zona central del país, entre los 32°02' y 33°57' latitud sur y entre los 70° y 72° longitud oeste. Presenta un clima templado de tipo mediterráneo, con precipitaciones concentradas en los meses más fríos (invierno) y sequía durante la estación cálida (verano) (di Castri & Hajek, 1976). Como resultado de su relieve diverso y condiciones climáticas se desarrollan en esta región ecosistemas y ambientes que sustentan una alta biodiversidad y con un alto grado de endemismo. Esto sumado a las presiones derivadas de los usos antrópicos del territorio, han llevado a considerar la zona central y centro sur de Chile como uno de los puntos calientes para la conservación, de importancia internacional (Arroyo et al., 2008; Mittermeier, 2004).

Existe la importancia de conservar los ecosistemas naturales que se encuentran en la zona mediterránea de Chile, en la zona continental de la región de Valparaíso existen diversos tipos de áreas silvestres protegidas o de importancia de conservación. Estos incluyen un Parque Nacional (La Campana), tres Reservas Nacionales (Lago Peñuelas, El Yali y Río Blanco), un Monumento Natural (Isla Cachagua), ocho Santuarios de la Naturaleza, 17 Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica, dos Sitios Prioritarios para la Conservación Marina y una Reserva de la Biósfera (La Campana-Peñuelas).

Además de estas, el Plano Regulador Metropolitano de Valparaíso describe la existencia de áreas de interés ecológico en la región y la Estrategia Regional de Biodiversidad (ERB), aprobada por la Resolución Ex. N°738 el 28 de marzo de 2007 del Gobierno Regional identifica este sitio de alto valor para la conservación.

Los humedales corresponden a uno de los ecosistemas más productivos y cumplen además funciones ecológicas fundamentales para el hombre como la regulación hidrológica y provisiones o beneficios de los cuales dependen las comunidades locales vecinas a estos ambientes (Canevari *et al.* 1999, Landgrave & Moreno-Casasola, 2012). Según la definición de la Convención de Ramsar, los humedales abarcan una proporción apreciable de las costas del mundo (Ramsar, 2004) y son definidos como "extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Muñoz-Pedrerros & Möller 1997).

Los humedales entregan múltiples servicios ecosistémicos a la sociedad, destacando, entre otros, la conservación de la biodiversidad acuática, regulación microclimática, abastecimiento de agua potable, diversidad paisajista y embellecimiento escénico, amortiguación hidráulica de inundaciones invernales y tsunamis, oferta de espacios para actividades recreativas y educación ambiental, transporte, recursos energéticos e inclusive tratamiento de aguas residuales, entre otros (Ewel 1997, Bolund & Hunhammar 1999, Ramsar 2006, Mitsch & Gosselink 2007, Muñoz 2003, Iturriaga 2008), cumpliendo por lo tanto una función relevante en las estrategias de desarrollo socioeconómico sostenible.

Lo anterior se suma que las áreas de estudio son sitios de alto valor patrimonial tanto natural como ecológico, dado por el valor de sus paisajes y biodiversidad de flora y fauna, sumado a que se emplazan en la región con mayor número de especies con problemas de conservación (Informe País, CONAMA., 2012).

Región	Plantas	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Peces	Total
I	9	24	30	7	2	1	83
II	14	18	27	15	4	6	84
III	13	15	33	3	1	7	72
IV	22	17	33	11	4	10	97
V	26	20	48	14	4	16	128
RM	19	15	25	11	8	0	78
VI	16	17	37	10	6	17	103
VII	38	19	36	8	8	19	128
VIII	28	19	36	6	10	23	122
IX	22	18	36	3	10	22	111
X	13	20	37	2	11	22	107
XI	2	22	24	1	5	8	62
XII	15	26	24	4	1	6	76

Fuente: Informe País, Conama. 2012.

En Chile, el patrimonio cultural se encuentra regulado por la ley 17.288 sobre monumentos nacionales. La que en su artículo 1° señala que son monumentos nacionales y quedan bajo la protección y cuidado del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter históricos o artísticos; los enterramientos o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo – arqueológicos o de formación natural, que existían 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 a la ciencias; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su cuidado y protección se ejercerá por medio del consejo de Monumentos Naturales, en la forma que determina la ley (MINVU-PRDU. 2006).

La legislación sobre monumentos nacionales define las siguientes categorías:

- Santuario de la Naturaleza.
- Monumentos Arqueológicos.
- Monumentos Históricos.
- Zonas Típicas.
- Patrimonios Arqueológicos.

La Región de Valparaíso posee 14 Santuarios de la Naturaleza en toda su extensión incluidos dentro de las consideraciones planteadas anteriormente.

Santuarios de la Naturaleza, Región de Valparaíso.

DENOMINACIÓN OFICIAL	PROVINCIA	COMUNA
Laguna El Peral	San Antonio	El Tabo
Lo que indica en la ciudad y provincia de Valparaíso: Islas oceánicas de Salas y Gómez	Isla de Pascua	Isla de Pascua
Lo que indica en la ciudad y provincia de Valparaíso: Islotes adyacentes a Isla de Pascua	Isla de Pascua	Isla de Pascua
Islote Pájaros Niños	San Antonio	Algarrobo
Isla de Cachagua	Petorca	Zapallar
Islote o peñón denominado Peña Blanca y Punta de Peña Blanca	San Antonio	Algarrobo
Promontorio rocoso denominado Roca Oceánica, situado en el camino costero entre Viña del mar y Concón.	Valparaíso	Concón
Bosque Las Petras de Quintero y su entorno	Valparaíso	Quintero
Campo Dunar de La Punta de Concón	Valparaíso	Concón /Viña del Mar
Palmar El Salto	Valparaíso	Viña del Mar
Serranía El Ciprés	San Felipe de Aconcagua	San Felipe
Acantilados Federico Santa María	Valparaíso	Valparaíso
Humedal de Tunquén	San Antonio / Valparaíso	Algarrobo / Casablanca
Quebrada de Córdova	San Antonio	El Quisco / El Tabo

Fuente: Consejo de Monumentos Nacionales, 2017.

En consideración a estos antecedentes, el Gobierno Regional de Valparaíso ha encargado al Centro de Ecología Aplicada la ejecución de un diagnóstico de estos sitios mediante la adjudicación de la licitación denominada “Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso”. Este documento presenta el informe de avance 2, el que incluye principalmente la recopilación de antecedentes y levantamiento de las líneas de base de los componentes para cada área de estudio con la finalidad de

generar una propuesta de Plan de Manejo que conlleve a una figura de protección para los sitios.

2. Objetivos

2.1. OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la caracterización del patrimonio natural de la Región de Valparaíso, para proponer acciones y medidas para su conservación, preservación y/o uso sustentable.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluación de las características ecosistémicas y patrimoniales del sitio Humedal de Tunquén que lleven al proceso de levantamiento de expedientes formales para sus declaratorias de protección oficial, conducentes a su preservación, conservación y/o protección.
- Definición de una cartera de inversiones a corto y mediano plazo tendientes a realizar acciones de conservación, protección y/o recuperación de los ecosistemas naturales que sean estudiados en esta segunda fase.

3. Antecedentes y Línea de base

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del Humedal de Tunquén posee aproximadamente 335 hectáreas de superficie y se ubica al norte de Mirasol en la comuna de Algarrobo. Es un humedal que en los meses de invierno se abre al mar, y en los meses de verano cierra su salida, aumentando el área del humedal. Se forma en la desembocadura del Estero Casablanca, presentándose como un humedal de tipo estuarino y ribereño, y que se caracteriza por ser un sitio de importancia paleontológica, zoológica y botánica, con una alta biodiversidad de especies y con un inminente desarrollo inmobiliario. En la Figura 31 se ilustra el área de estudio.

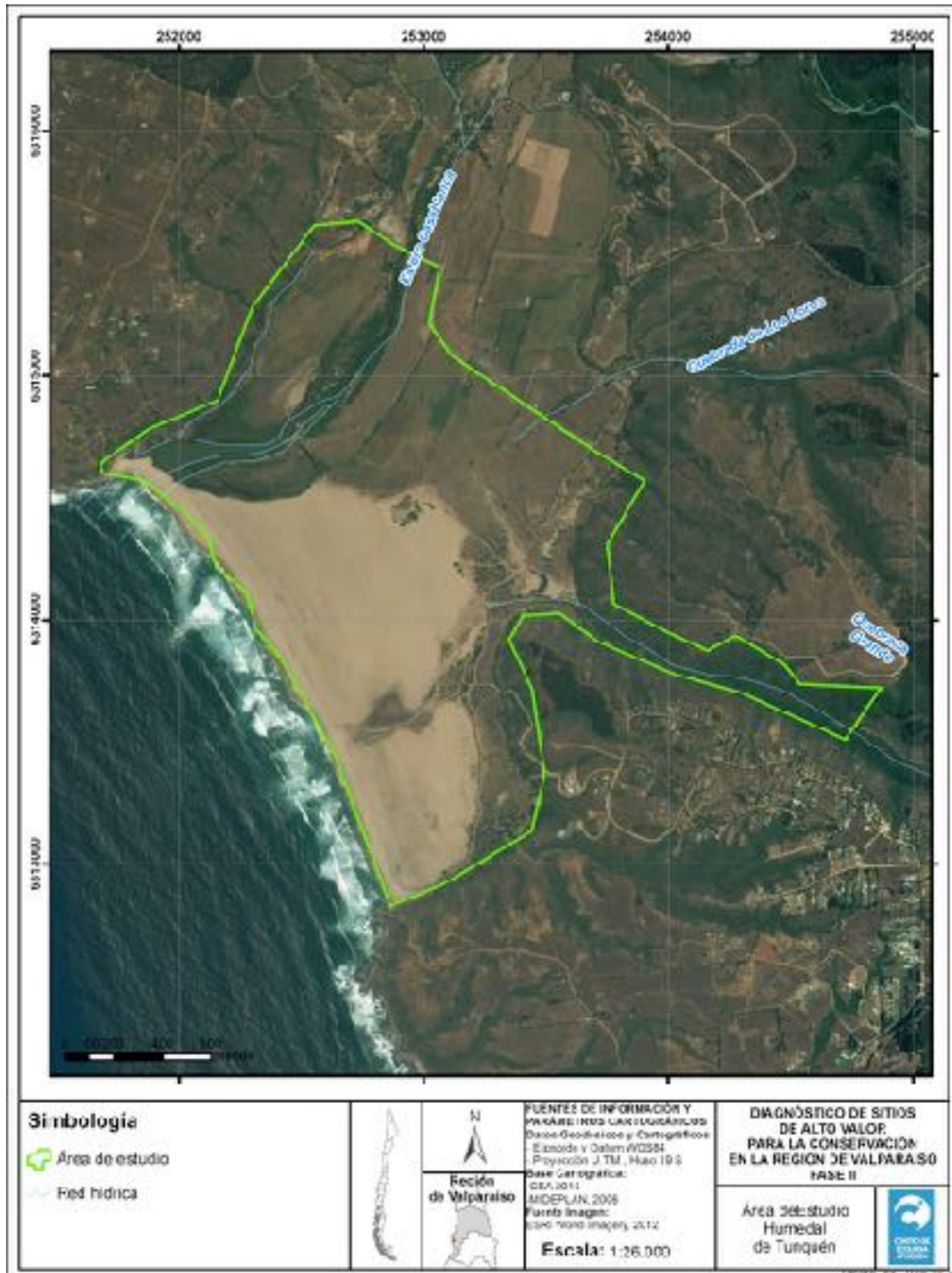


Figura 31. Mapa de ubicación de área de estudio del Humedal de Tunquén.

3.2. MEDIO FÍSICO

3.2.1. Clima

El área de estudio del Humedal de Tunquén, se encuentra en la región Mediterránea, correspondiente a una región de tipo sub-húmeda de acuerdo a lo reportado por Di Castri & Hajek (1976).

La temperatura presenta rangos moderados de variación debido a la influencia ejercida por el mar, con una marcada estacionalidad presentando otoños e inviernos fríos y lluviosos, y veranos secos y cálidos. Las temperaturas máximas se registran en la estación seca o de verano, resultando dos periodos bien definidos: uno con superávit de humedad, que transcurre entre mayo y septiembre, y otro con déficit hídrico, entre octubre y abril. Las planicies litorales son a la vez influenciadas por la acción del océano Pacífico, lo que produce una estabilidad en la humedad relativa y una menor amplitud térmica debido a esta influencia.

Según el Comité Nacional de Humedales (2002), se reconoce a esta área de estudio como un humedal de tipo estuarino y ribereño, que por su condición costera presenta abundante nubosidad.

La temperatura promedio en el área de estudio es de 15.0° C, mientras que la precipitación es de 561 mm/año. Destaca que durante los meses de otoño e invierno el humedal desemboca en el mar, mientras que en el resto de las temporadas se mantiene cerrado.

3.2.2. Hidrogeología

La zona hidrogeológicamente más relevante de la cuenca de Casablanca en donde se emplaza la el área de estudio, se ubica aguas arriba de la localidad de Las Dichas, donde se desarrollan los valles de 1) La Viñilla-Casablanca, 2) Los Perales de Tapihue, 3) Lo Ovalle y 4) Lo Orozco (4 acuíferos). Se caracteriza por presentar rellenos sedimentarios que se ubican a diferentes profundidades de las formaciones acuíferas.

Presenta un estrato superficial arcilloso, con predominio de napas a lo largo y ancho de los cuatro valles de la cuenca, lo que permite la presencia de napas libres en los sectores de recarga de estas formaciones acuíferas. El amplio predominio de napas del tipo confinadas, entre dos estratos impermeables, presenta una variación en el nivel de las aguas subterráneas, mientras las recargas del sistema subterráneo son de origen pluvial, producidas por infiltración en las zonas altas.

El Sistema de aguas subterráneas de Casablanca reportó que las zonas de mayor extracción son Los Perales del Tapihue y La Vinilla y la zona en torno a la ciudad de Casablanca, incluida la parte baja del valle Lo Ovalle. La evaporación desde el suelo y la evapotranspiración desde las plantas son otra fuente importante de descarga, debido a la baja profundidad de las napas en algunos sectores y la presencia del estrato superficial arcilloso que favorece el ascenso capilar del agua del suelo. A lo largo de todo el valle se observa que los espesores de los estratos permeables rara vez superan los 15 metros a

20 metros, siendo mucho más frecuentes los espesores comprendidos entre los 2 metros y 5 metros. En el caso de los valles de Lo Ovalle y Lo Orozco, las condiciones hidrogeológicas son inferiores al resto de los valles, debido a su menor ancho, a una menor potencia del relleno y a las características de los estratos permeables.

Por otro lado, Brüggén en 1950, reportó que la cuenca de Casablanca corresponde a una depresión tectónica, cuya formación la atribuye a la tectónica de tipo Sagami del período Cuaternario inferior y en donde las depresiones laterales de Lo Orozco, Lo Ovalle y Perales de Tapihue fueron parcialmente rellenadas con materiales de las alturas circundantes, por procesos de erosión, remoción de material y sedimentación, dando lugar a los valles.

3.2.3. Suelos

Los suelos de esta área se han descrito por Díaz & Astudillo como una “cadena o catena”, correspondiendo a suelos que derivan de un mismo material conformador y que sólo se diferencian por el relieve y el drenaje.

En las partes altas la roca dio origen a un suelo residual, con una fuerte intemperización y con texturas de media consistencia de colores rojo vivo, mientras en la parte más baja y por efecto de la humedad constante y la vegetación lacustre se dio origen a un suelo muy distinto al de los cerros, con características arcillosas, denso de color negro intenso en la superficie y de color gris verdoso. A lo anterior se suma dos tipos de suelos más con características intermedias.

Según lo anterior mientras más próximo se este del cerro el suelo presenta texturas arenosas con distintos grados de fineza y color claro, mientras tanto más lejos se este del cerro los suelos de color pardo, con distintas tonalidades según el grado de humedad.

Dada la posición del área de estudio esta se encuentra más relacionada a un suelo de tipo residual derivado de roca granítica afectada por exceso de humedad de fertilidad media y desarrollada en un clima templado cálido. El suelo se caracteriza por dos tipos de permeabilidad interna una rápida ocurrida en épocas secas y otra lenta que ocurre en invierno.

3.2.4. Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales

A partir de la carta geológica de Gana (et al., 1996), (Figura 3-32) se desprende que existe presencia de litologías sedimentarias de origen marino y graníticas. La formación mas antigua del área de estudio, corresponde a la Unidad Mirasol (Pzmg), la cual data del paleozoico y corresponde a una litología granifica. Formaciones recientes del cuaternario, presentan litologías sedimentarias de origen marino.

A continuación se detallan las formaciones geológicas presentes:

Unidad Mirasol (Pzmg):

Pérmico Inferior (296 – 288 Ma.)

De litología granítica, comprende tonalitas, granodioritas, granitos, sienogranitos y monzogranitos.

Depósitos Aluviales (Qa):

Cuaternario. Pleistoceno-Holoceno.

Corresponde a depósitos aluviales, subordinadamente coluviales o lacustres: gravas, arenas y limos.

Depósitos fluviales (Qf):

Cuaternario. Pleistoceno-Holoceno.

Gravas, arenas y limons del curso actual de los ríos mayores o de sus terrazas subactuales y llanuras de inundación.

Depósitos litorales y eólicos actuales (Qe).

Cuaternario. Holoceno

Sedimentos inconsolidados de playa y dunas formados por arenas, gravas y bolones bien redondeados, con estratificación plana horizontal y estratificaciones cruzadas.

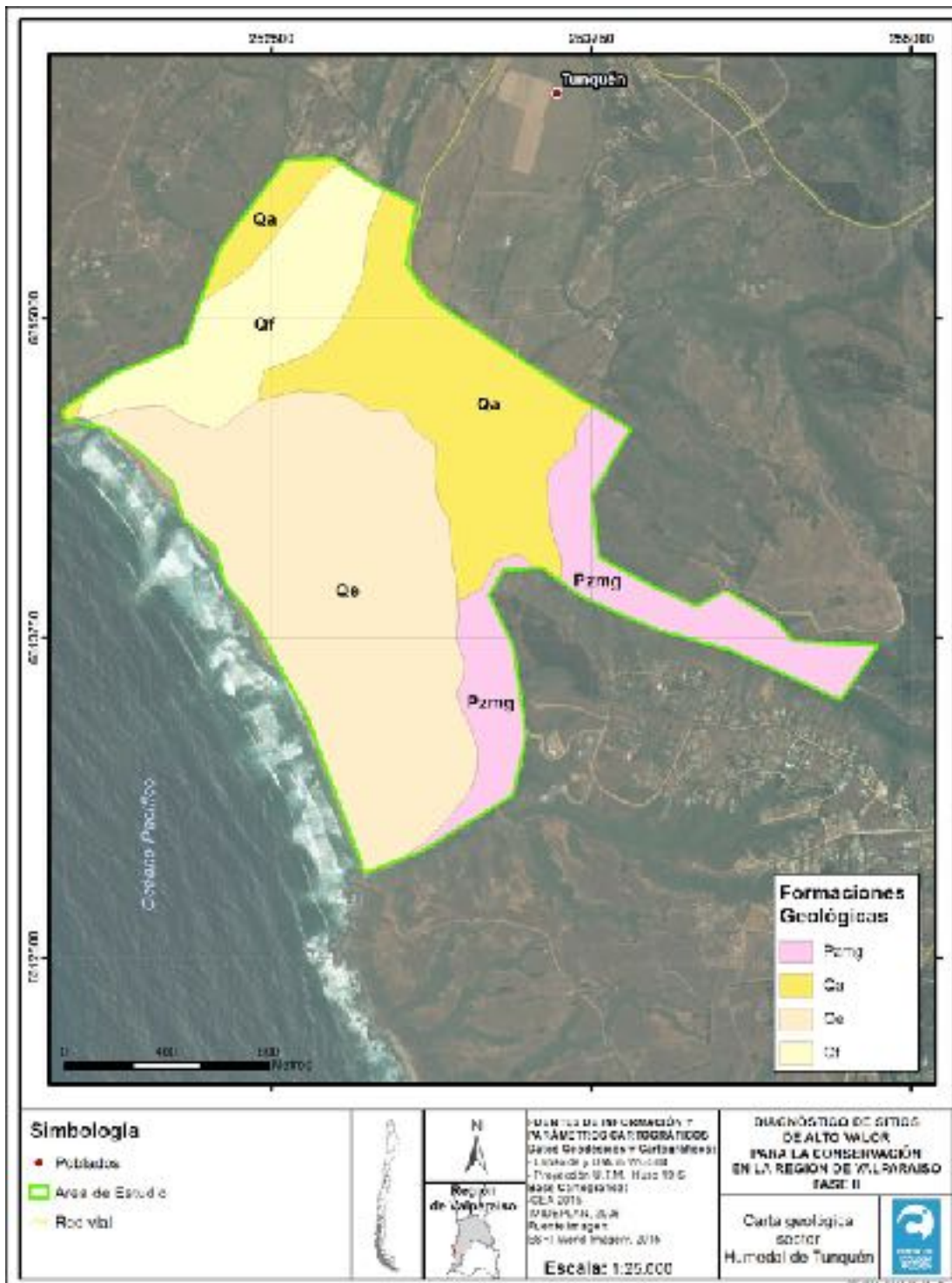


Figura 3-32: Carta geológica sector de Tunquén. Fuente: Gana et al. 1996

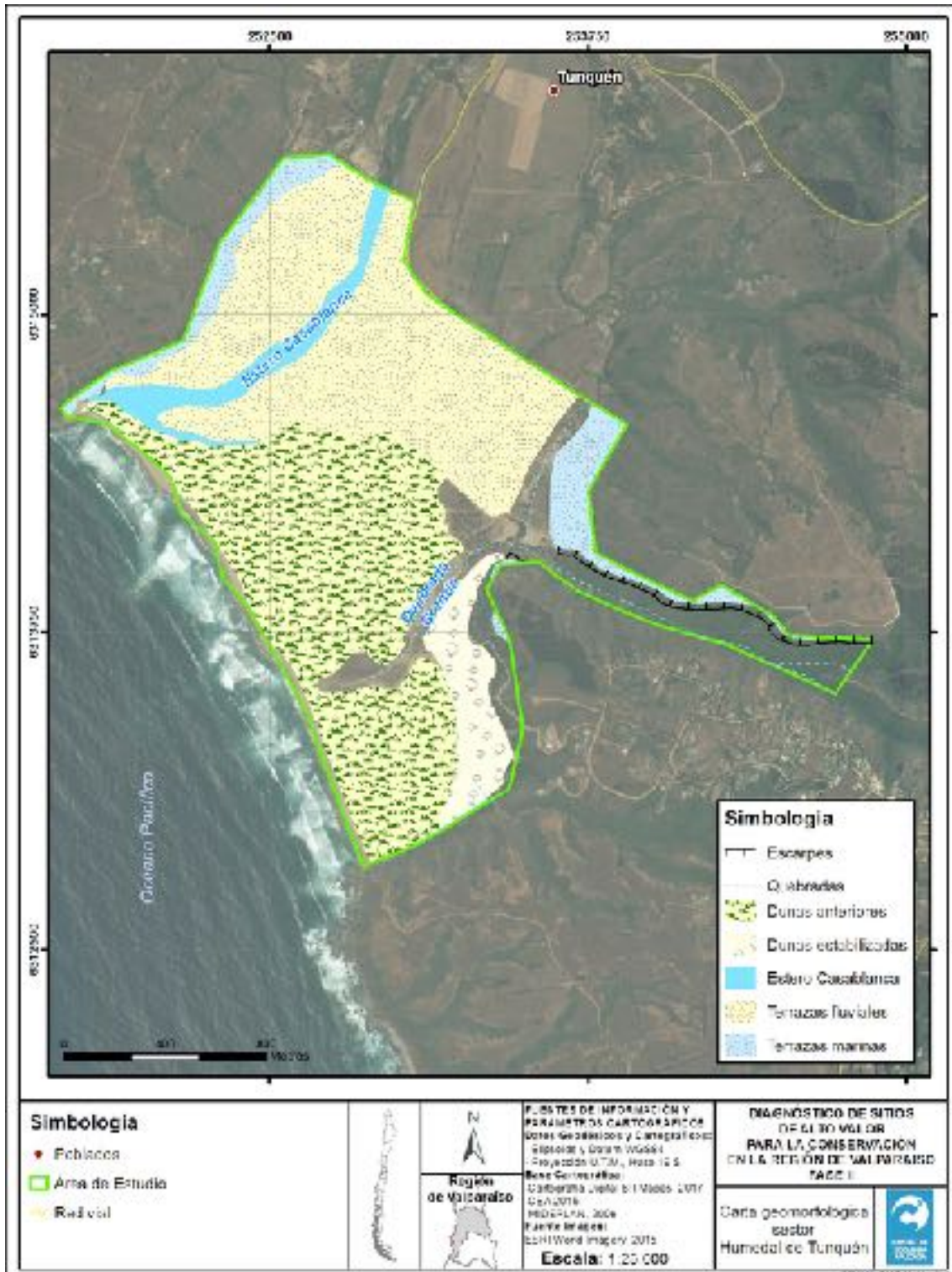


Figura 3-33: Carta geomorfológica del sector de Tunquén. Fuente: Elaboración propia

La playa de Tunquén se encuentra inmersa dentro de la cuenca hidrográfica del estero Casablanca, que nace en la cordillera de la costa y desemboca en el mar, donde se forma

una laguna litoral. Ubicada en la zona distal de la bahía de Algarrobo, es una playa encajada entre dos promontorios rocosos, que conforman acantilados vivos con una altitud de 100 m.s.n.m (Figura 3-33). Además, existe un acantilado muerto detrás de la playa, el cual alcanza altitudes por cerca de los 150 m.s.n.m. La cuenca del estero Casablanca fue formada por la disección del estero en las terrazas marinas, que corresponden a los cerros que rodean la cuenca. La playa de Tunquén es la más antigua de las últimas glaciaciones dentro de las playas de la zona central, pudiéndose apreciar cuatro niveles de terrazas marinas (Iturriaga, 2005).

En cuanto al tipo de zona de rompiente (Short, 1999), corresponde a una playa intermedia de tipo Barra y rip transversal, caracterizada por la presencia de corrientes de retorno, las cuales son dispuestas de manera transversal respecto a las barras, con una gran capacidad de transporte de sedimentos y erosión. En este tipo de playas, existe una baja preponderancia de la deriva longitudinal, resultando en mayores intercambios de material entre las zonas de rompiente y la playa producto de las corrientes transversales, existiendo intercambios de masa a gran escala, pero manteniendo el almacenamiento de arena de la playa estable (Araya-Vergara, 1996). Además, este tipo de playas presentan bruscas variaciones de pendiente. Según Martínez y Salinas (2009), esta bahía presenta condiciones estables asociados a los cambios en la línea de costa.

En cuanto al tipo de dunas, corresponde a las llamadas anteriores, y están formadas por montículos de arena alineados paralelamente a la playa, formando corredores entre ellas, a su vez los montículos están colonizados por vegetación dunaria. El hecho de no existir vegetación arbustiva, significa que las dunas no están bien estabilizadas, por lo que desde un punto geomorfológico las dunas serían bastante frágiles (Escalona, 2004).

En todo el mundo, los desastres naturales siguen teniendo un grave impacto sobre las personas, el medio biótico y su entorno. Más del 90 % de los desastres naturales se deben a peligros relacionados con el agua como inundaciones, sequías y mareas de tempestad. El cambio climático aumenta la frecuencia de los fenómenos meteorológico extremos que provocan esos peligros. Entre 2006 y 2015, el porcentaje de víctimas mortales de los desastres relacionados con la meteorología y el clima aumentó hasta alcanzar casi 49 % de todas las muertes causadas por peligros naturales, frente a un 40 % en la década anterior. (RAMSAR, 2017). En la Figura 34 se representa los mayores riesgos que se producen en los distintos tipos humedales, siendo los desastres naturales, el aumento del nivel del mar, las sequías, las erosiones y tormentas o inundaciones las principales causas naturales de pérdida de hábitat en los humedales costeros.

Las causas de la pérdida de humedales

Acción del hombre	Estuarios	Cuevas abismales	Llanuras de inundación	Pantanos de agua dulce	Lagos	Turberas	Bosque inundado
Directa							
Drenaje para agricultura, uso forestal y control de mosquitos.	■	■	■	■	●	■	■
Dredaje y canalización de ríos para la navegación o protección contra inundaciones.	■	○	○	●	○	○	○
Rellenado para depósitos de desechos sólidos, camiones y desarrollo comercial, residencial e industrial.	■	■	■	■	●	○	○
Conversión para acuicultura/pecicultura.	■	●	●	●	●	○	○
Construcción de diques, represas y malecones para el control de inundaciones, como fuente de agua, para irrigación y protección contra tormentas.	■	■	■	■	●	○	○
Desocupa de plaguicidas, herbicidas, nutrientes de desechos domésticos y escombros agrícolas, y sedimentos.	■	■	■	■	■	○	○
Explotación de suelos de humedales para extraer turba, carbón, piedra, fosfato y otros materiales.	●	●	●	○	■	■	■
Extracción de aguas subterráneas.	○	○	●	■	○	○	○
Indirecta							
Deposito de sedimentos por medio de represas, canales profundos u otras estructuras.	■	■	■	■	○	○	○
Alteración hidrológica por canales, caminos u otras estructuras.	■	■	■	■	■	○	○
Hundimiento causado por extracción de aguas subterráneas, gas, petróleo u otros minerales.	■	●	■	■	○	○	○
Causas naturales							
Hundimiento	●	●	○	○	●	●	●
Aumento en el nivel del mar	■	■	○	○	○	○	■
Sequía	■	■	■	■	●	●	●
Huracanes y otras tormentas	■	■	○	○	○	●	●
Erosión	■	■	●	○	○	●	○
Efectos bióticos	○	○	■	■	■	○	○

Clave: ○ = Ausente o excepcional; ● = Presente, pero no una causa importante de pérdida; ■ = común y causa importante de pérdida y degradación de humedales

Figura 34. Causas principales de pérdida de humedales.

Fuente: Dugan, 1992.

Dentro del Humedal de Tunquén, es posible distinguir dos principales riesgos naturales (SHOA, CHILE PREPARADOS).

El primero considera las inundaciones por tsunamis. En este sentido, por la configuración geográfica de Chile, existen ciudades o pueblos ubicados en zonas costeras bajo la influencia e impacto directo de tsunamis, la mayor amenaza de este riesgo son los cambios que se podrían producir en el humedal, principalmente en cuanto a la disminución de la vegetación y de las especies terrestres y acuáticas, alteración los sitios de nidificación y descanso de un gran número de aves, modificación del paisaje, transporte de diversos tipos de algas, piedras y residuos sólidos de distintos tipos de origen (Contreras y Castro 2012). En la Figura 35 se observa el área de evacuación que se considera para la zona de Humedal de Tunquén.

Además de las inundaciones, es posible distinguir a los incendios forestales como el segundo riesgo natural importante que se produce en estas zonas. En la actualidad, los incendios forestales se concentran en gran parte entre los 33 y 38 grados de latitud Sur, lo que corresponde a la región mediterránea y templada lluviosa de Chile. La extensión temporal de los incendios ocurre generalmente desde noviembre a abril y la vegetación resulta ser la más afectada la cual por sí sola recibe más del 80% del daño, donde un tercio corresponde a bosque nativo y dos tercios a pastizales y matorrales (Peña y Valenzuela 2008). A pesar de que el área de estudio presenta una densidad baja de incendios forestales (El número de Incendios Forestales por kilómetro cuadrado ocurridos en los últimos cinco años es entre 1 a 5), es importante recalcar que aun es posible que ocurra este riesgo en la zona de estudio. (CONAF)

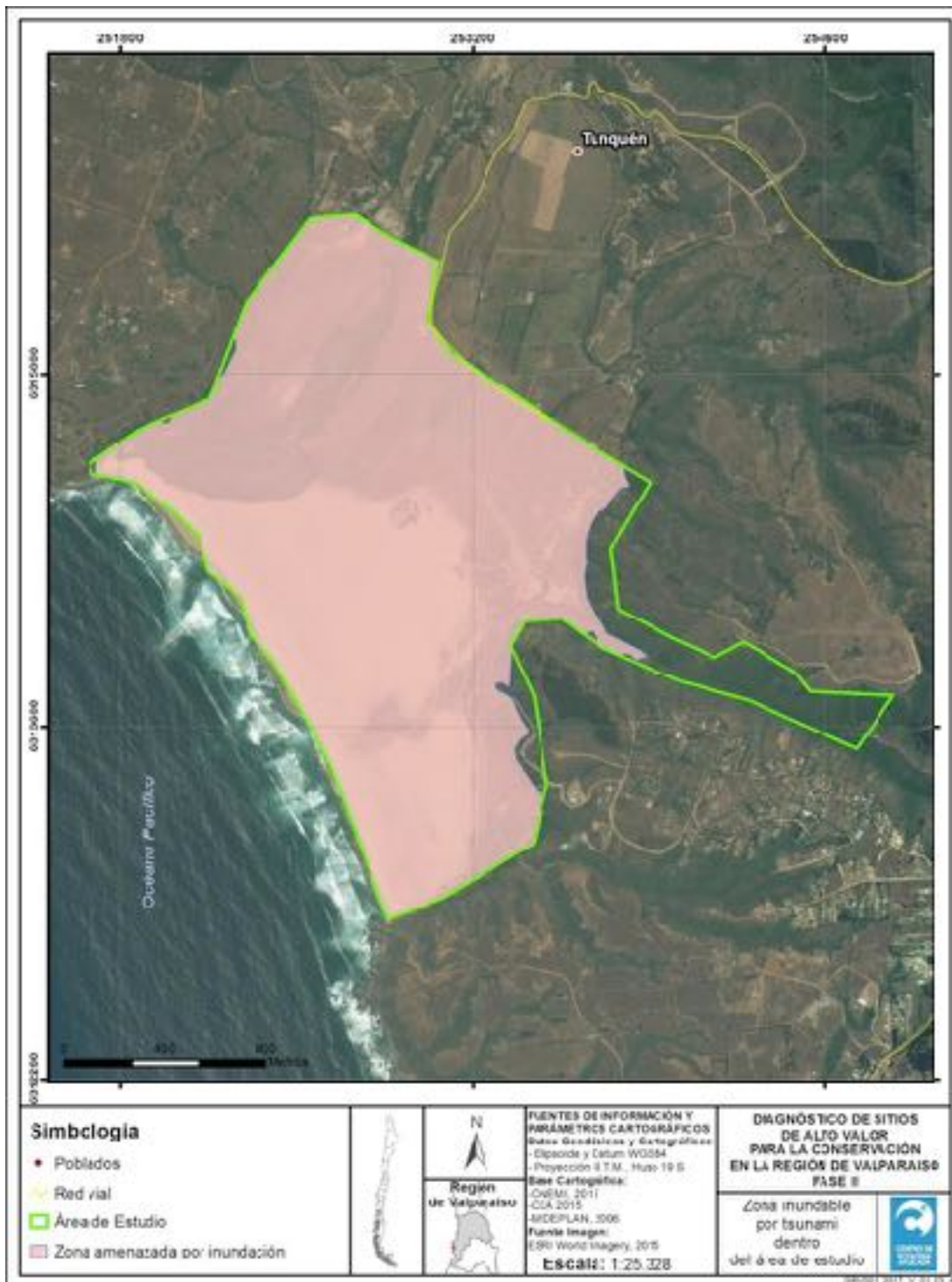


Figura 35. Zona de evacuación por inundación por tsunami en el área de estudio.

3.2.5. Hidrología y calidad de aguas superficiales

Las características hidrográficas de la zona reconocen la presencia de un cambio en el régimen de los ríos de pluvial a mixto (pluvio-nivoso) y la estrechez relativa en el sentido latitudinal del área. Esto último genera cursos de agua de mayor pendiente (Araya-Vergara 1981, 1982 y 1985).

Al ser un terreno granítico presenta una zona de descomposición en su superficie y una zona inferior semidescompuesta, con parámetros de 20% de evaporación, 5% de escorrentía y un 75% de infiltración.

Respecto a las aguas subterráneas, en el año 2005, la Dirección General de Aguas restringió nuevos derechos de agua en el acuífero de Casablanca, ya que su capacidad de recarga de 1.144 litros por segundo (l/s) era sobrepasada por una demanda vigente de 8 mill/s.

Levantamiento de información en terreno. Año 2017

3.2.5.1. Parámetros in-situ

Conductividad eléctrica: En cuanto a las concentraciones en la cuenca de Casa Blanca, la conductividad registro una concentración mínima de 1,11 mS/cm, en el punto de muestreo TU-3, mientras que el valor más alto fue de 3,07 mS/cm en el punto TU-1. (Tabla 31 y Figura 36).

Durante la campaña de otoño 2017, los valores de conductividad, fueron menores a 750 mS/cm (Tabla 31 y Figura 36). lo cual indica, que el recurso estudiado es aptos para riego (Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78).

Oxígeno disuelto: Las concentraciones fueron de 10,22 mg/L, la mínima en el punto de muestreo TU-1 y la máxima en el punto de muestreo TU-3 con 11,44 mg/L.

Durante la campaña de otoño 2017, todas de las concentraciones de oxígeno disuelto, fueron superiores a >5,0 mg/L (Tabla 31 y Figura 36), lo cual indica, que el recurso hídrico estudiado es apto para la recreación con contacto directo. (Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78).

pH: La concentración mínima de pH fue de 8,72 unidades en el punto TU-3 y la concentración más alta fue en el punto TU-2 con un valor de 8,90 unidades (Tabla 31 y Figura 36).

Los valores de pH (Tabla 31 y Figura 36), fueron aptos para; riego y la vida acuática (5,5 - 9,0 unidades y 6,0 - 9,0 unidades respectivamente, Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78).

Temperatura: En la cuenca de Casa blanca, se registró la temperatura mínima en el punto de muestreo TU-2 con 13,90°C, la temperatura máxima se registrada fue de 18,20 °C en el punto de muestreo TU-3 (Tabla 31 y Figura 36).

Durante la campaña de otoño 2017, las temperaturas registradas, fueron menores a 30 °C (Tabla 31 y Figura 36), lo cual indica, que el recurso hídrico estudiado es apto para; riego, la vida acuática y para recreación con contacto directo. (Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78).

3.2.5.2. Parámetros fisicoquímicos

Color verdadero: Mientras que en la cuenca de Casa blanca, las concentraciones de color verdadero fueron de 13,9 *Pt-Co* la mínima en el punto de muestreo TU-2 y la máxima en el punto de muestreo TU-3 con 17,3 *Pt-Co*. (Tabla 31 y Figura 37).

Durante la campaña de otoño 2017, todas de las concentraciones de turbiedad, fueron menores a 100 *Pt-Co* (Tabla 31 y Figura 37), lo cual indica, que el recurso hídrico es apto para la recreación con contacto directo. (Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78).

Sólidos disueltos: En la cuenca de Casa blanca la concentración mínima para sólidos disueltos fue de 864 mg/L en el punto TU-3 y la concentración más alta fue en el punto TU-1 con un valor de 1940 mg/L. (Tabla 31 y Figura 37).

Como se aprecia en la (Tabla 31 y Figura 37), la mayoría de los valores de sólidos disueltos, en las tres áreas estudiadas durante la campaña de otoño, evidenciaron concentraciones superiores a 500 mg/L, lo que indica que el recurso hídrico no es apta para uso en riego (Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78). A excepción del valor en el punto de muestreo TU-3 (Humedal de Tunquén) el cual resultó ser inferior a 500 mg/L.

Sólidos suspendidos totales: En cuanto a las concentraciones de la cuenca de Casa blanca, la concentración mínima para sólidos disueltos fue de 4,5 mg/L en el punto TU-3 y la concentración más alta fue en el punto TU-1 con un valor de 10,5 mg/L. (Tabla 31 y Figura 37).

Salinidad: Mientras que en la cuenca de Casa blanca, las concentraciones de salinidad fueron de 0,3 *g/L*, la mínima en el punto de muestreo TU-3 y la máxima en el punto de muestreo TU-1 con 1,5 *g/L*.

Turbidez: Las concentraciones de turbidez, registraron su mínima en en punto TU-2 con 4,79 NUT, y una máxima en el punto TU-3 con 8,34 NTU (Tabla 31 y Figura 37).

Durante la campaña de otoño 2017, la mayoría de las concentraciones de turbiedad, fueron menores a 50 NTU (Tabla 31 y Figura 37), lo cual indica, que el recurso hídrico estudiado es apto para la recreación con contacto directo. (Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78).

3.2.5.3. Nutrientes

Amonio: Las concentraciones de turbiedad fueron de 10 $\mu\text{g/L}$ en todos los puntos de muestreo (TU-1, TU-2 y TU-3) (Tabla 31 y Figura 38).

Nitrato: Las concentraciones de nitrato fueron de 46 $\mu\text{g/L}$, la mínima en el punto de muestreo TU-3 y la máxima en el punto de muestreo TU-1 con 86 $\mu\text{g/L}$ (Tabla 31 y Figura 38).

Nitrito: En cuanto a las concentraciones, la mínima para sólidos disueltos fue de 4,5 $\mu\text{g/L}$ en el punto TU-3 y la concentración más alta fue en el punto TU-1 con un valor de 10,5 $\mu\text{g/L}$ (Tabla 31 y Figura 38).

Nitrógeno total: Las concentraciones de nitrato fueron de 1,97 $\mu\text{g/L}$, la mínima en el punto de muestreo TU-3 y la máxima en el punto de muestreo TU-2 con 2,71 $\mu\text{g/L}$ (Tabla 31 y Figura 38).

Fósforo total: Se registró una concentración mínima en el punto de muestreo TU-2 con 35 $\mu\text{g/L}$, la máxima se registrada fue de 33 $\mu\text{g/L}$ en el punto de muestreo TU-3 (Tabla 31 y Figura 38).

3.2.5.4. Parámetros Microbiológicos

Coliformes fecales: Las concentraciones fueron de 2 NMP/100 ml, en todos los puntos de muestreo (Tabla 31 y Figura 39).

Durante la campaña otoño 2017 (Tabla 31 y Figura 39), las concentraciones de coliformes fecales fueron inferiores a 1.000 NMP/100 ml, lo que indica que las aguas del recurso hídrico es apto para riego (Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78; 1.000 NMP/100 ml).

Clorofila "a": Mientras que en la cuenca de Casa blanca, las concentraciones fueron de 0,5 $\mu\text{g/L}$, la mínima en los puntos de muestreo; TU-2 y TU-3 y la máxima en el punto de muestreo TU-1 con 1,84 $\mu\text{g/L}$ (Tabla 31 y Figura 39).

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) Mientras que en la cuenca de Casa blanca, las concentraciones de DBO5 fueron de 2 mg/L en todos los puntos de muestreo (Tabla 31 y Figura 39).

Tabla 31 Calidad de agua, Humdal Tunquén. Campaña de otoño 2017.

Parámetros	Unidades	LD	IN-SITU		
			TU-1	TU-2	TU-3
Conductividad	mS/cm	-	3,07	2,61	1,11
Oxígeno disuelto	mg/L	-	10,22	10,35	11,44

pH	-	-	8,89	8,9	8,72
Temperatura	°C	-	15,6	13,9	18,2
FISICOQUIMICOS					
Color verdadero	Pt-Co	-	14,41	13,98	17,39
Sólidos totales disueltos	mg/L	2	1940	1652	864
Sólidos totales suspendidos	mg/L	0,1	10,46	4,61	4,53
Salinidad	g/L	-	1,5	1,2	0,3
Turbidez	NTU	0,02	6,21	4,79	8,34
NUTRIENTES					
Amonio (N-NH4)	ug/L	10*	10	10	10
Nitrato (N-NO3)	ug/L	46	86	49	46
Nitrito (N-NO2)	ug/L	0,2	0,2	0,2	0,3
Nitrógeno total	ug/L	10*	2,99	2,71	1,97
Fósforo total	ug/L	3	51	35	66
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS					
Coliformes fecales	NMP/100mL	1	170	1,8	79
Clorofila "a"	ug/L	0,1	1,8	0,5	0,5
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	0,5	2	2	2

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Comparación de las concentraciones con la NCh 1333.Of78. STD: Sólidos Totales disueltos, OD: Oxígeno Disuelto, CF: Coliformes Fecales.

Lugar	Punto de muestreo	Parámetros In-situ						
		Conductividad	pH	STD	Temperatura	Turbidez	OD	CF
Humedal de Tunquén	TU-1	3,07	8,8 9	1940	15,6	6,21	10,22	170
	TU-2	2,61	8,9	1652	13,9	4,79	10,35	1,8
	TU-3	1,11	8,7 2	864	18,2	8,34	11,44	79



Sitios de alto valor para la conservación, Región de Valparaíso. FASE II. Línea de Base de Humedales Costeros.

NCh1.333. Of78	Riego	750	5,5 - 9,0	500	-	-	-	-
	Vida acuática	-	6,0 - 9,0	-	±3	-	>5,0	-
	Recreación con contacto directo	-	6,5 - 8,3	-	30	50	-	1000

Parámetros In-situ

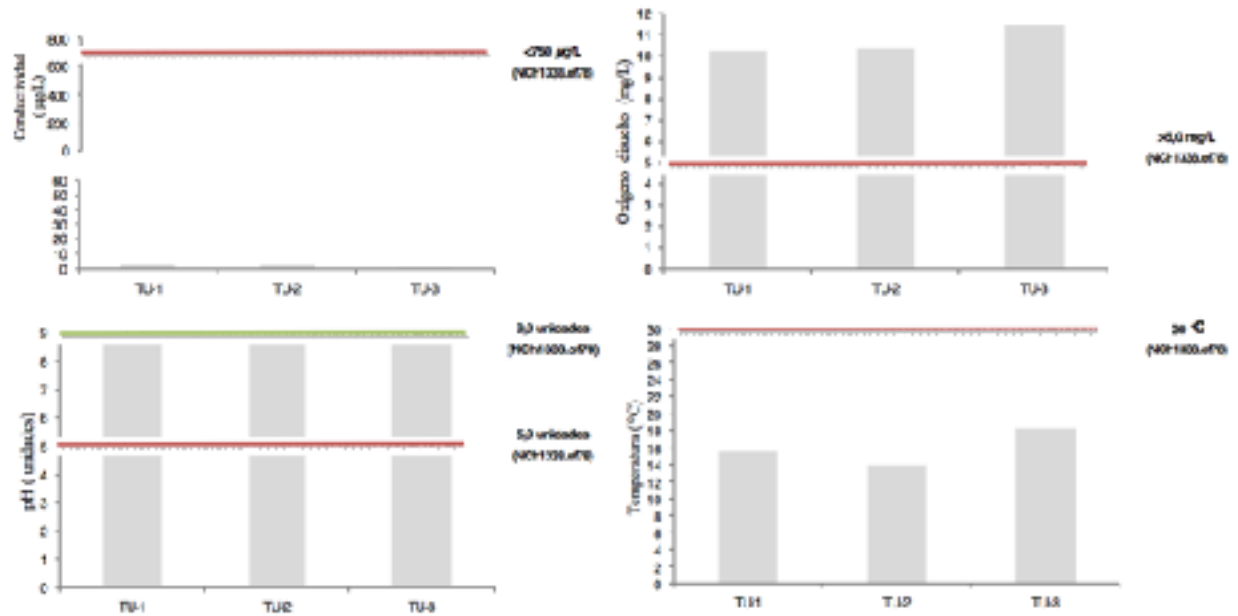


Figura 36. Valores de parámetros In-situ, medidos el terreno realizado en la campaña de otoño 2017 , a) Conductividad, b) Oxígeno disuelto, c) pH y d) Temperatura. Las líneas rojas corresponden a los valores establecidos por la normativa ambiental de riego.

Parámetros fisicoquímico

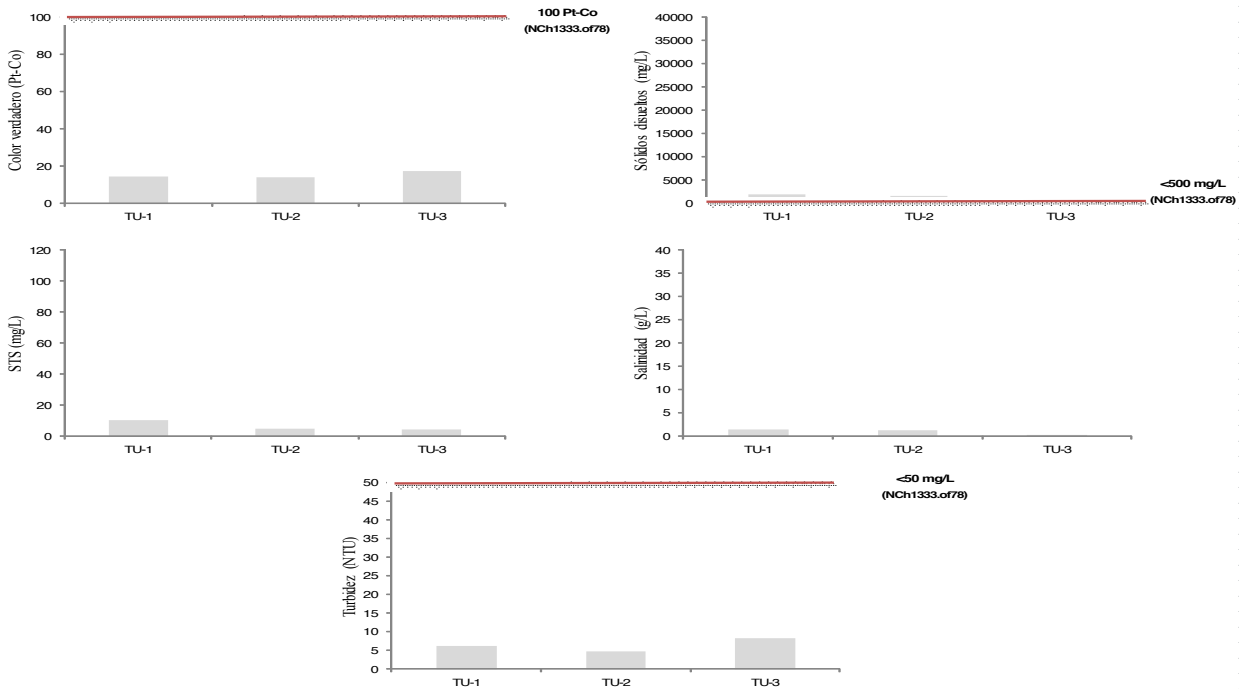


Figura 37. Valores de parámetros fisicoquímicos, medidos el terreno realizado en la campaña de otoño 2017 , a) Color verdadero, b) Sólidos disueltos, c) Sólidos totales disueltos y d) Salinidad y e) Turbidez. Las líneas rojas corresponden a los valores establecidos por la normativa ambiental de riego.

Nutrientes

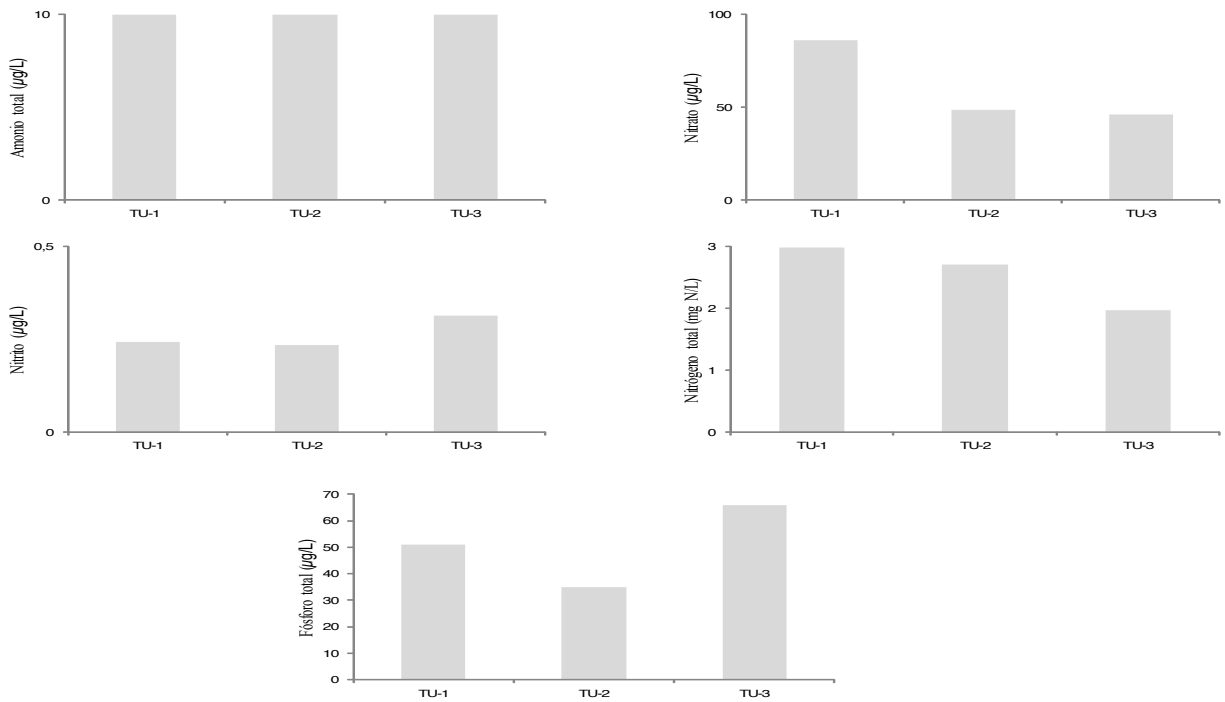


Figura 38. Valores de nutrientes, medidos el terreno realizado en la campaña de otoño 2017 , a) Amonio total, b) Nitrato, c) Nitrito, d) Nitrógeno total y e) Fósforo total.

Parámetros microbiológicos

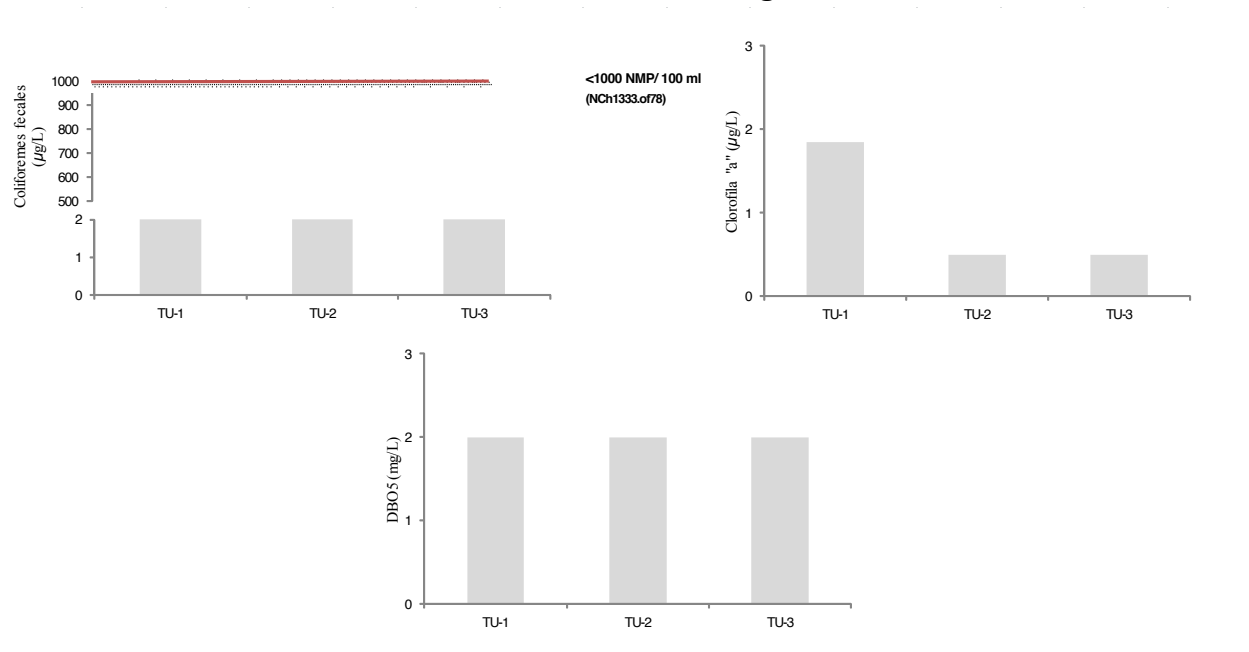


Figura 39. Valores de parámetros microbiológicos, medidos el terreno realizado en la campaña de otoño 2017 , a) Coliformes fecales, b) Clorofila "a", c) Demanda biológica de oxígeno . Las líneas rojas corresponden a los valores establecidos por la normativa ambiental de riego.

3.3. MEDIO BIÓTICO

3.3.1. Vegetación y Flora

3.3.1.1. Revisión bibliográfica y la flora y vegetación potencial

La flora vascular de toda el área de Tunquén, alcanza más de 301 especies, con 233 especies nativas (77%), y 68 introducidas (23%). Se reconoce como un área con una alta riqueza de especies y donde varias de ellas se encuentran en alguna categoría de conservación.

En relación con las formas de crecimiento dominantes de las especies de plantas vasculares presentes en Tunquén, predominan las hierbas perennes con 140 especies (46%), seguidas por las hierbas anuales con 82 especies (27%); los arbustos y lianas con 61 especies (20%); los árboles con 8 especies (3%); las suculentas con 8 especies (3%) y dos especies que son parásitos (1%). Si se relacionan las formas de crecimiento de las plantas con el origen geográfico, entre las 140 hierbas perennes tenemos que 115 son especies nativas con un porcentaje del 82% y 25 especies son introducidas correspondiendo al 18%. Entre las 82 especies de hierbas anuales 42 son nativas correspondiendo al 51% y 40 son introducidas correspondiendo al 49%. Es importante destacar que dentro de las 61 especies de arbustos y lianas 95% son nativas y sólo 5% son introducidas.

Según lo descrito por Gajardo (1993), esta área de estudio se encuentra en la región de Matorral y del Bosque Esclerófilo, específicamente en la de formación de bosque esclerófilo costero. Cercano al humedal se encuentra una quebrada con bosque nativo que convierte a este sitio en una importante zona de protección faunística (Iturriaga et al 2001). Esta quebrada ubicada al sur del estero, destaca por presentar la especie arbórea el *Olivillo*, o *Aetoxicom punctatum*, que se reconoce como unidad vegetacional costera azonal higromórfica, considerada como relicta ya que se localiza habitualmente en latitudes más altas (IGM, 1996).

En cuanto a la vegetación, las condiciones en que se formaron las dunas antiguas se encuentran relacionadas con variaciones climáticas ocurridas durante el Cuaternario. Estas dunas, una vez formadas, quedaron expuestas a las condiciones ambientales y comenzaron a sufrir procesos de pedogénesis y a ser gradualmente colonizadas por la vegetación que las estabilizó. Las diferentes formaciones vegetales presentes en el área de estudio se detallan a en la Tabla 33 mientras el inventario de las potenciales especies de cada unidad se reporta en la Tabla 34.

Tabla 33. Unidades de formación vegetacional. Fuente: Iturriaga, 2004

Formaciones Vegetacionales del área de Estudio			
N de formación	Estrato dominante	Vegetación dominante	Nº de especies de la Unidad
Unidad 1	Leñosa alta (árboles)	Matorral esclerófilo arborecente	114 (85 nativas, 29 introducidas).
Unidad 2	Leñosa baja	Herbáceo (destaca la especie <i>Baccharis macraei</i>).	29 especies (27 nativas y sólo 2 introducidas)

Unidad 3	Herbácea, muy clara	plantas herbáceas suculentas	28 especies (22 nativas y 6 introducidas)
Unidad 4 y 5	Leñosa baja y herbácea, densa	y total	unas 41 especies (24 nativas y 17 introducidas)

Tabla 34. Inventario de plantas vasculares potenciales para el área de estudio. Fuente: Iturriaga, 2004.

Especies	Forma de crecimiento	O r i g e n geográfico	Categoría de conservación
Inventario de plantas vasculares. Unidad de ladera de la terraza y roqueríos			
<i>Adenopeltis serrata</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Adesmia tenella</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Adiantum glanduliferum</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Aira caryophyllea</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Alonsoa meridionalis</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Alstromeria hookerii subesp. recumbens</i>	Hierba perenne	Nativa	Vulnerable
<i>Alstromeria pulchra</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Amsinckia hispida</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Anagallis arvensis</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Anisomeria litoralis</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Apium panul</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Avena barbarata</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Baccharis intermedia</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Baccharis linearis</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Baccharis macraei</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Baccharis paniculata</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Bipinnula fimbriata</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Briza major</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Briza minor</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Bromus berterianus</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Bromus hordeaceus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Bromus rigidus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Calceolaria corymbosa</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Calydorea xiphinoides</i>	Hierba perenne	Nativa	En peligro
<i>Cardionema ramosissima</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Carduus picnocephalus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Centaurea melitensis</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Cicendia quadrangularis</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Cissus striata</i>	Hierba anual	Nativa	Fuera de peligro

Especies	Forma de crecimiento	O r i g e n geográfico	Categoría de conservación
<i>Clarkia tenella</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Colliguaja odorifera</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Convolvulus chilensis</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Conyza sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Cryptantha</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Cryptocarya alba</i>	Arbol	Nativa	Fuera de peligro
<i>Cuscuta chilensis</i>	Parásita	Nativa	Sin clasificación
<i>Cynara cardunculus</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Daucus pusillus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Dichondra sericea</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Discorea bryoniifolia</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Discorea humifusa</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Diplolepis menziesii</i>	Liana	Nativa	Sin clasificación
<i>Echinopsis litoralis</i>	Suculenta	Nativa	Vulnerable
<i>Ephedra chilensis</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Eryngium paniculatum</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Eschscholzia californica</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Eupatorium glechonophyllum</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Eupatorium salvia</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Fortunatia biflora</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Fuchsia lycioides</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Fumaria agraria</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Fumaria capreolata</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Fumaria officinalis</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Galium aparine</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Gamochaeta sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Geranium berterianum</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Gnaphalium robustum</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Hedypnois cretica</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Hordeum "chilense"</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Hosackia subpinnata</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Hypochaeris glabra</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Hypochaeris scorzonerae</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Lastariaea chilensis</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Lathyrus magellanicus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Leucheria cerberoa</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación

Especies	Forma de crecimiento	O r i g e n geográfico	Categoría de conservación
<i>Lithrea caustica</i>	Arbol	Nativa	Fuera de peligro
<i>Loasa tricolor</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Lobelia excelsa</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Lobelia polyphylla</i>	Arbusto	Nativa	Sin clasificación
<i>Logfia gallica</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Lolium temulentum</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Lophochloa cristata</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Lycium chilense</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Mathewsia incana</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Marytenus boaria</i>	Arbol	Nativa	Fuera de peligro
<i>Mélica hirta</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Micropsis nana</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Mirabilis cordifolia</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Loasa tricolor</i>	Hierba anual	Nativa	Fuera de peligro
<i>Lobelia excelsa</i>	Arbusto	Nativa	Rara
<i>Lobelia polyphylla</i>	Arbusto	Nativa	Vulnerable
<i>Logfia gallica</i>	Hierba anual	Nativa	Fuera de peligro
<i>Lolium temulentum</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Lophochloa cristata</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Lycium chilense</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Mathewsia incana</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Maytenus boaria</i>	Árbol	Alóctona	Sin clasificación
<i>Mélica hirta</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Micropsis nana</i>	Hierba anual	Nativa	Fuera de peligro
<i>Mirabilis cordifolia</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Myrceugenia rufa</i>	Arbusto	Nativa	Rara
<i>Neoporteria subgibbosa</i>	Suculenta	Nativa	Vulnerable
<i>Ochagavia lindleyana</i>	Suculenta	Nativa	Fuera de peligro
<i>Oenothera acaulis</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Oxalis carnososa</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Pasithea coerulea</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Peumus boldus</i>	Árbol	Nativa	Fuera de peligro
<i>Phycella bicolor</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Plantago lanceolata</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación

Especies	Forma de crecimiento	O r i g e n geográfico	Categoría de conservación
<i>Plantago tumida</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Podanthus mitiqui</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Polyachyrus poeppigii</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Pouteria splendens</i>	Arbusto	Nativa	Vulnerable
<i>Puya berteroniana</i>	Sucuclenta	Nativa	Vulnerable
<i>Puya chilensis</i>	Suculenta	Nativa	Vulnerable
<i>Ramunculus muricatus</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Rumex acetosella</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Schinus latifolius</i>	Arbol	Nativa	Fuera de peligro
<i>Senecio sinuatilobus</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Senna candolleana</i>	Arbusto	Nativa	Sin clasificación
<i>Silene gallica</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Sisyrinchium graminifolium</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Sisyrinchium striatum</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Solanum maritimum</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Spergularia sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Sphacele salvia</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Stachys grandidentata</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Stellaria cuspidata</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Trifolium glomeratum</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Tristagma bivalve</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Valeriana sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Vicia</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Vulpia myurus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
Inventario de plantas vasculares. Unidad de la duna con <i>Chorizanthe vaginata</i> (2)			
<i>Adesmia tenella</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Alstroemeria hookerii subesp. recumbens</i>	Hierba perenne	Nativa	Vulnerable
<i>Asteriscium chilensis</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Astragalus amatus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Baccharis macraei</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Bromus rigidus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Calandrinia arenaria</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Calystegia soldanella</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Camissonia dentata</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Carpobrotus chilensis</i>	Suculenta	Nativa	Sin clasificación
<i>Chorizanthe vaginata</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación

Especies	Forma de crecimiento	O r i g e n geográfico	Categoría de conservación
<i>Corrigiola propinqua</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Crypantha sp</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Ephedra</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Euphorbia portulacoides</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Gnaphalium sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Juncus acutus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Leucheria multiflora</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Lithrea caustica</i>	Arbol	Nativa	Fuera de peligro
<i>Logfia gallica</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	Arbusto	nativa	Fuera de peligro
<i>Oenothera affinis</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Paronychia</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Plantago tumida</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Poa sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Polygonum arenarium</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Schizanthus litoralis</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Tweedia confertiflora</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
Inventario de plantas vasculares. Unidad de la duna con <i>Ambrosia chamissonis</i> (3)			
<i>Alstroemeria hookerii subesp. recumbens</i>	Hierba perenne	Nativa	Vulnerable
<i>Ambrosia chamissonis</i>	Arbusto	Alóctona	Sin clasificación
<i>Asteriscium chilensis</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Astragalus amatus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Bromus rigidus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Calandrinia arenaria</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Calystegia soldanella</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Camissonia dentata</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Carpobrotus chilensis</i>	Suculenta	Nativa	Sin clasificación
<i>Crassula tillaea</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Distichlis thalassica</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Ephedra sp</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Eschscholzia californica</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Euphorbia portulacoides</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Gamochaeta sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Haplopappus foliosus</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Juncus acutus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación

Especies	Forma de crecimiento	O r i g e n geográfico	Categoría de conservación
<i>Leucheria cerberoana</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Leucheria sp</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Lolium temulentum</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Lupinus microcarpus</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Nolana paradoxa</i>	Suculenta	Nativa	Sin clasificación
<i>Oenothera stricta</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Poa sp.</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Rumex maricola</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Silene gallica</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
<i>Tweedia confertiflora</i>	Hierba perenne	Nativa	Fuera de peligro
Inventario de plantas vasculares. Unidad de praderas húmedas y de borde del estero (4-5)			
<i>Baccharis pingraea</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Bacharis salicifolia</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Broums hordeaceus</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Calystegia sepium</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Cirsium arvense</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Cnicus benedictus</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Cotula coronopifolia</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Cynodon dactylon</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Distichlis thalassica</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Galega officinalis</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Geranium core-core</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Hordeum berterianum</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Hydrocotyle ranunculoide</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Juncus articus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Lolium multiflorum</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Lythrum hyssopifolium</i>	Lythraceae	Alóctona	Sin clasificación
<i>Medicago polymorpha</i>	Hierba anual	Alóctona	Sin clasificación
<i>Modiola caroliniana</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Nothoscordum borbonicum</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Oenothera acaulis</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Oenothera stricta</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Phyla nodiflora</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Plamntago australis</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Plantago lanceolata</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Polygonum arenarium</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación

Especies	Forma de crecimiento	O r i g e n geográfico	Categoría de conservación
<i>Polygonum persicaria</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Polypogon australis</i>	Hierba anual	Nativa	Sin clasificación
<i>Rosa sp</i>	Arbusto	Alóctona	Sin clasificación
<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbusto	Alóctona	Sin clasificación
<i>Scirpus americanus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Scirpus americanus subesp. monophyllus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Scirpus cernuus</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Selliera radicans</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Sisyrinchium chilense</i>	Hierba perenne	Nativa	Rara
<i>Stemodia durantifolia</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Tessaria absinthioides</i>	Arbusto	Nativa	Fuera de peligro
<i>Trifolium repens</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación
<i>Triglochin striatum</i>	Hierba perenne	Nativa	Sin clasificación
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Hierba perenne	Alóctona	Sin clasificación

Se determinaron en el sector del Humedal de Tunquén doce especies en categoría de conservación.

- *Adesmia balsamica* (paramela): escasamente conocida, endémica de Chile
- *Alstroemeria hookerii* subespecie *recumbens* (liuto de arena): vulnerable a nivel nacional.
- *Calydorea xiphioides* (Violeta): en peligro de extinción a nivel nacional.
- *Citronella mucronata* (Huillipatagua): escasamente conocida, endémica de Chile.
- *Echinopsis litoralis* (Quisco): vulnerable a nivel regional.
- *Leucocoryne ixioides* (Huille): vulnerable a nivel nacional
- *Myrceugenia rufa* (Petrillo): escasamente conocida, endémica de Chile
- *Neoporteria subgibbosa var litoralis* (Quisquito): vulnerable a nivel regional.
- *Pouteria splendens* (Palo colorado): vulnerable a nivel nacional
- *Puya berteriana* (Chagual): vulnerable a nivel nacional.
- *Puya chilensis* (Chagual): vulnerable a nivel nacional.
- *Sisyrinchium chilense* (Huillermo azul): escasamente conocida, endémica de Chile.

3.3.1.2. Descripción de la flora, levantamiento en terreno. Año 2017.

Durante las campañas de otoño y primavera 2017, se registraron un total de 114 especies de flora vascular, distribuidas en 5 clases, 56 familias y 104 géneros (Tabla 5-5). La clase Magonoliopsida tuvo una representación del 78,9% correspondiente a 90 especies, seguido de la clase Liliopsida que representó el 16,7% con 19 especies.

Tabla 5-5. Nivel taxonómico de las especies registradas en Humedal de Tunquén otoño-primavera 2017.

Orden	Clase	Familias	Géneros	Especies	% Especies
Magnoliophyta	Magnoliopsida	40	81	90	78,9
	Liliopsida	11	18	19	16,7
Pteridophyta	Polypodiopsida	3	3	3	2,6
	Pteridopsida	1	1	1	0,9
Spermatophyta	Gnetopsida	1	1	1	0,9
	TOTAL	56	104	114	100

El listado florístico del humedal de Tunquén se presenta en la tabla 5-6. Durante la campaña de otoño se registraron un total de 52 especies y en la campaña de primavera un total de 83 especies. La familia Asteraceae tuvo la mayor representación dentro el humedal, con 19 especies, seguido de las familias Poaceae (12 especies) y Fabaceae (9 especies). En otoño, la mayoría de las especies se encontraron en estado de Crecimiento vegetativo (48 especies) y en primavera la mayoría de las especies se encontraron en estado de Floración (58 especies).

Según el estado de conservación, en el sector de estudio se encontraron seis especies en alguna categoría: *Adiantum chilense*, *Alstroemeria hookeri*, *Blechnum cordatum* y *Puya chilensis* se encuentran en estado de Preocupación Menor (DS 19/2012 MMA, DS 42/2011 MMA); y las cactáceas *Eriosyce chilensis* y *Trichocereus chiloensis* se encuentran En Peligro (DS 41/2011 MMA, DS 33/2011 MMA).

Con respecto al origen fitogeográfico evaluado en el humedal de Tunquén, en ambas campañas el porcentaje de especies endémicas fue el mismo (38%), las especies endémicas tuvieron una representación del 31% en otoño, y del 40% en primavera. Las especies introducidas tuvieron valores del 31% en otoño y del 22% en primavera (Figura 5-6). Entre las especies endémicas destaca la presencia de árboles como el Litre (*Lithraea caustica*), Peumo (*Peumus boldus*) y Chequen (*Luma Chequen*).

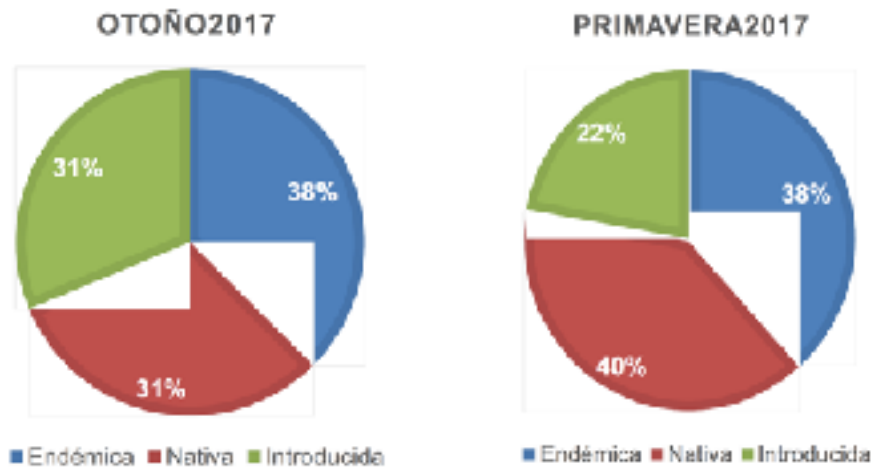


Figura 5-6. Origen fitogeográfico de las especies registradas en el área de estudio Tunquén, otoño-primavera 2017.

Las formas de vida predominantes en el humedal de Tunquén, fueron las hierbas perennes. Cabe destacar que la presencia de hierbas anuales durante primavera fue significativamente mayor que la campaña de otoño. Los árboles y los arbustos se mantuvieron en número de especies en ambas campañas (Figura 5-7).

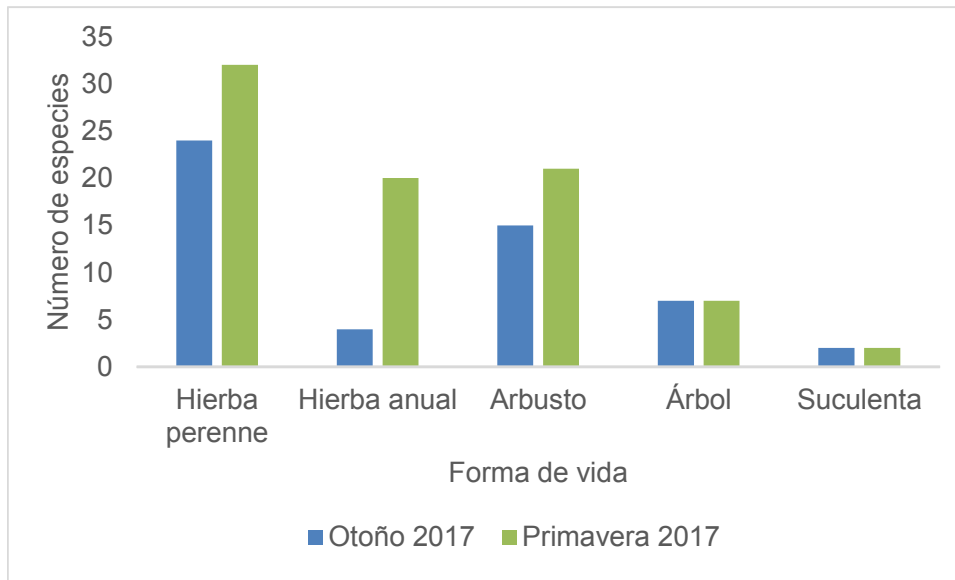


Figura 5-7. Formas de vida de las especies registradas en el área de estudio Tunquén, otoño-primavera 2017.

3.3.1.3. Caracterización de la vegetación, levantamiento en terreno. Año 2017

El humedal de Tunquén posee una superficie de 343 ha. Se compone de vegetación, cuerpos de agua, intervención antrópica, cultivos, cortaviento y zona de vegetación escasa (ZVE) (Tabla 35). La vegetación tiene la mayor representación con 333 ha, ocupando el 96,9% del sector.

Tabla 35. Superficies Humedal de Tunquén

Categoría	Superficie (ha)	Participación en sector
Vegetación	332,5	96,9%
Cuerpos de agua	7,5	2,2%
Intervención antrópica	1,5	0,4%
Cultivos	0,7	0,2%
Cortaviento	0,3	0,07%
ZVE	0,6	0,2%
Total General	343	100

El área de vegetación del humedal de Tunquén se caracteriza por formaciones de herbazal, matorral y bosque. Los matorrales poseen una superficie de 167 ha correspondientes al 50%, los herbazales tienen una superficie de 127 ha, equivalentes al 38% y los bosques ocupan una superficie de 38 ha, correspondientes al 12% de la vegetación del sitio de estudio (Figura 310).

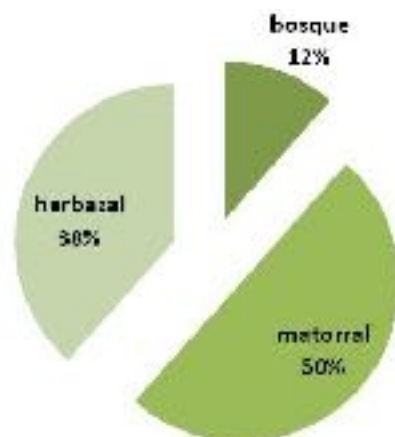


Figura 310. Porcentaje de superficie de las formaciones vegetacionales del humedal de Tunquén

Los tipos vegetacionales del humedal de Tunquén se detallan a continuación en la Tabla 36 y en la Figura 311.

Tabla 36. Superficie de los tipos vegetacionales registrados en el Humedal de Tunquén

Formación	Tipo Vegetacional	Superficie (ha)
Herbazal	Herbazal*	0,1
	Herbazal muy claro de <i>Carpobrotus aequilaterus</i>	115,2
	Herbazal claro de <i>Carpobrotus aequilaterus</i>	3,4
	Herbazal poco denso de <i>Juncus sp.</i>	6,9
	Herbazal denso de <i>Juncus sp.</i>	1,9
	Subtotal Herbazal	127,5
Matorral	Matorral claro de <i>Schinus latifolius</i>	9,6
	Matorral claro de <i>Baccharis macraei</i>	22,4
	Matorral claro <i>Brassica rapa</i>	106
	Matorral claro de <i>Rubus ulmifolius</i>	4,3
	Matorral poco denso de <i>Baccharis macraei</i>	15
	Matorral denso <i>Baccharis macraei</i>	0,5
	Matorral denso de <i>Rubus ulmifolius</i>	8,7
	Subtotal Matorral	166,5
Bosque	Bosque poco denso <i>Peumus boldus</i>	13,8
	Bosque denso de <i>Cryptocarya alba</i>	13,2
	Bosque denso de <i>Aextoxicon punctatum</i>	11,3
	Subtotal Bosque	38,3
Total General		332,5

* tipos vegetacionales por confirmar la especie dominante.

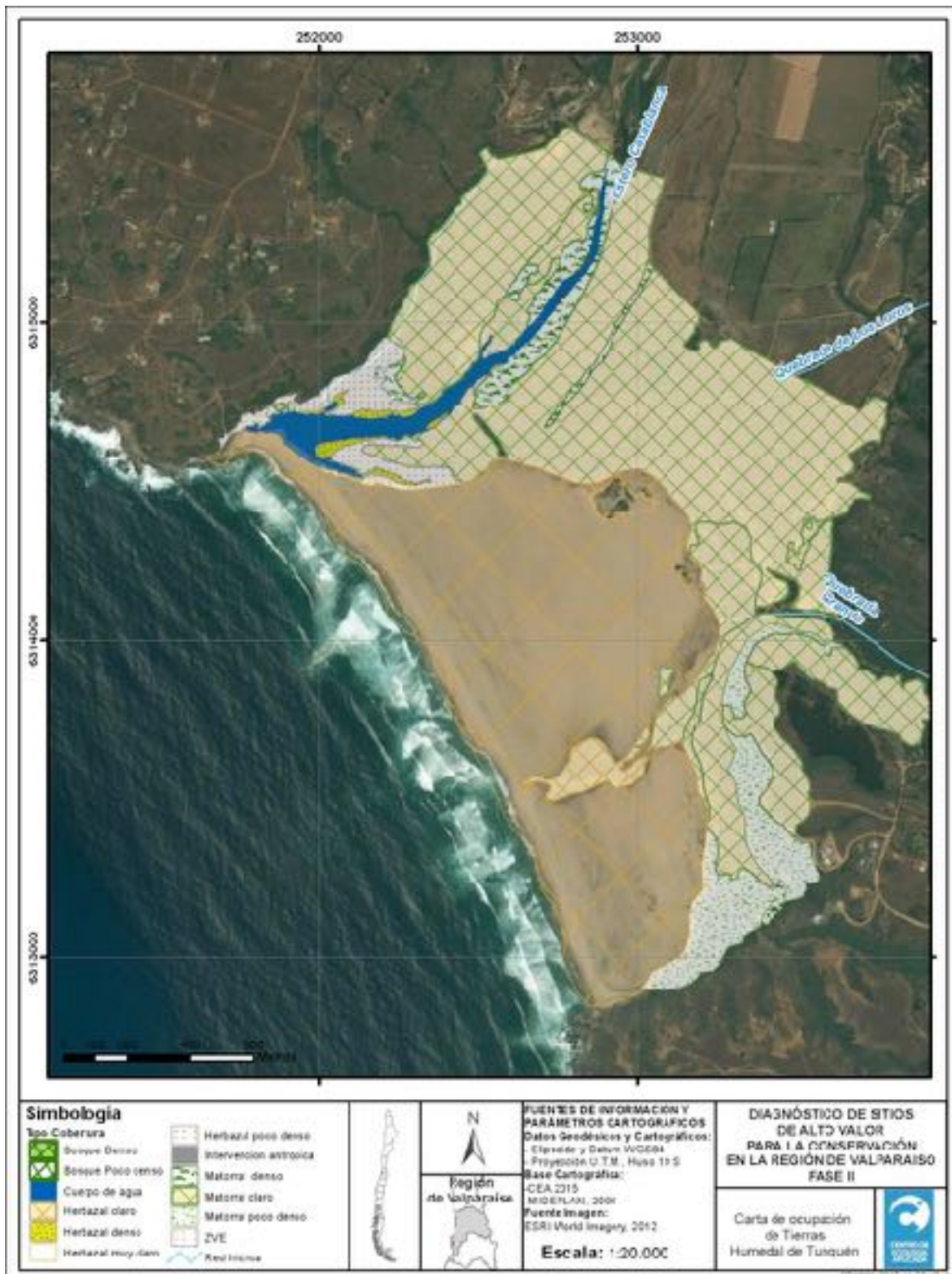



Figura 311. Formaciones de vegetación identificadas en el Humedal de Tunquén. Cartografía elaborada en base a análisis de imagen hiperespectral y datos levantados en terreno 2017.

3.3.1.4. Ficha de hábitat

FICHA DE HABITAT HUMEDAL TUNQUÉN	
Exposición de la pendiente:	.
Inclinación de la pendiente:	0%
Substrato:	Arenoso - arcilloso
Granulometría:	Arena
Erosión:	No
Perturbaciones:	Basura - ganado - plantación forestal
Condición meteorológica:	Soleado



3.3.2. Fauna terrestre

3.3.2.1. Revisión bibliográfica y fauna potencial

Para el caso de fauna, se revisaron y analizaron los antecedentes bibliográficos disponibles para las áreas de estudio, considerando tanto referencias generales, en

función de la revisión de información para el ámbito regional, como estudios locales, en función de la revisión de estudios específicos de los sitios o cercanos. Se buscó información secundaria, enfocándose en artículos científicos, tesis de universidades chilenas y extranjeras, publicaciones, bases de datos y documentos asociados a procesos de evaluación ambiental (EIAs, DIAs). Las Bibliotecas virtuales visitadas fueron de Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso de Chile, Universidad de Playa Ancha, Universidad de Concepción, Universidad Católica de Temuco y Pontificia Universidad Católica de Chile.

De acuerdo a la revisión bibliográfica, a escala regional (esto es, las especies potencialmente presentes en la Quinta Región) es posible registrar 248 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 8 son anfibios, 20 son reptiles, 179 son aves y 41 son mamíferos. A escala específica (es decir, restringiendo las especies potenciales a aquellas registradas en áreas cercanas al sector de estudio), la riqueza potencial es de 198 especies (5 anfibios, 9 reptiles, 153 aves y 30 mamíferos).

En relación al estado de conservación, del total de especies potenciales asociadas al área de estudio (198), 59 especies (29,8%) se consideran en algún estado, de los cuales 4 son anfibios, 9 son reptiles, 26 son aves y 20 son mamíferos. Considerando las especies formalmente amenazadas (esto es, en las categorías En Peligro Crítico, En Peligro de Extinción y Vulnerables), éstas corresponden a 13 especies, y son:

Cinco especies consideradas **En Peligro de Extinción** (tres aves): el Cuervo del pantano (*Plegadis chihi*), el Cisne Coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) y la Becacina pintada (*Nycticryphes semicollaris*).

Diez especies catalogadas como **Vulnerables** (dos anfibios, cinco aves y tres mamíferos): la Rana grande chilena (*Calyptocephalella gayi*), el Sapo de rulo (*Rhinella arunco*), el Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), el Guanay (*Phalacrocorax bouganvillii*), el Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), el Águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el Gaviotín monja (*Larosterna inca*), el Ratón Topo del matorral (*Chelemys megalonyx*), la Güiña (*Leopardus guigna*) y el Chungungo (*Lontra felina*).

El resto de las especies catalogadas en alguna categoría son: 3 especies Raras (aves), 4 especies Insuficientemente Conocidas (aves), 7 especies Casi Amenazadas (2 anfibios, 2 reptiles, 1 ave y 2 mamíferos), 31 especies con Preocupación Menor (7 reptiles, 10 aves y 14 mamíferos) y una especie con Datos Insuficientes (mamífero).

Considerando el origen, de las 198 especies potenciales en el área de estudio, 16 son endémicas de Chile (2 anfibios, 5 reptiles, 7 aves y 2 mamíferos), 8 son introducidas (1 anfibio, 2 aves y 5 mamíferos) y el resto (174 especies) son nativas. Cabe destacar que los listados potenciales excluyen las especies domesticadas (mamíferos).

3.3.2.2. Fauna levantada en terreno. Año 2017.

Riqueza de fauna de vertebrados terrestres

En el área de estudio del Humedal de Tunquén, considerando ambas campañas de terreno (otoño y primavera), se registraron 82 especies de vertebrados terrestres (cinco reptiles, un anfibio, 65 aves, un quiróptero y 10 mamíferos). Durante la campaña de otoño se detectaron 58 especies de vertebrados terrestres (tres reptiles, 46 aves y nueve mamíferos; Tabla 814), mientras que para primavera, un total de 57 especies, correspondientes a un anfibio, 47 aves, seis mamíferos y tres reptiles (Tabla 815).

La riqueza total de ambas campañas de 82 especies de fauna silvestre, lo que representa un 33,1% de la fauna potencial a escala regional y un 41,4% de la fauna potencial a escala específica.

De las 82 especies registradas, 14 (17,1%) se consideran en alguno de los estados de conservación definidos a nivel nacional (SAG, 2011 y actualizaciones de los trece Procesos de clasificación vigentes a la fecha), y corresponden a un anfibio, tres aves, cinco reptiles y cinco mamíferos (Tabla 813). Las especies amenazadas y sus estados de conservación a nivel nacional son:

- Una especie considerada **Rara**: la Gaviota Garuma (*Leucophaeus modestus*).
- Dos especies catalogadas como **Casi Amenazada**: el Lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*).
- Una especie considerada como **Insuficientemente Conocida**: el Piquero (*Sula variegata*).

El resto de las especies catalogadas en alguna categoría son: 10 especies bajo Preocupación Menor (un ave, cuatro reptiles y cinco mamíferos).

Por otra parte, 65 de las 82 especies (79,53%) presentan algún criterio de protección a nivel nacional. Así, 31 especies son consideradas benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E), 15 especies se consideran con poblaciones reducidas (S), y 44 especies son beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (B, detalles de las especies en Anexo: Tabla 813).

En relación a los reptiles, se detectaron cinco especies del orden Squamata. El Lagarto llorón (*Liolaemus chiliensis*) y la Culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*) son especies nativas y se encuentran categorizadas como en Preocupación Menor. Por otra parte, el Lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*) y Culebra de cola larga (*Phylodryas chamissonis*) son especies endémicas y se encuentran en la categoría de Casi Amenazada y Preocupación Menor, respectivamente.

En el caso a las aves, se observaron 65 especies (de 15 órdenes, de los cuales el dominante es el de los Paseriformes, con 30 especies). Del total, seis aves son endémicas de Chile, el Canastero (*Asthenes humicola*), el Churrete costero (*Cinclodes nigrofumosus*), la Tenca (*Mimus thenca*), la Turca (*Pteroptochos megapodius*), el Tapaculo (*Scelorchilus albicollis*) y el Churrín del norte (*Scytalopus fuscus*), mientras que solo una especie detectada es introducida, la Codorniz californiana (*Callipepla californica*).

Con relación a los mamíferos, se observaron 11 especies, de cinco órdenes, de los cuales el dominante es el de los roedores, con seis especies. Del grupo de los macromamíferos,

se detectaron dos especies introducidas, el Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la Liebre (*Lepus europaeus*) y una nativa, el Coipo (*Myocastor coipus*), de los cuales se registraron evidencias indirectas (heces y madrigueras) durante la campaña de otoño. Por otra parte, el Zorro chilla (*Lycalopex griseus*) fue detectado en una oportunidad a través de avistamiento directo y el resto de las veces a través del registro de heces. En el grupo de los micromamíferos, las especies registradas durante otoño (a través de detección directa mediante trampas Sherman), resultaron ser tres especies nativas: el Ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*), el Ratón de pelo largo (*Abrothrix longipilis*), el Degu (*Octodon degus*), ésta última endémica en nuestro país, y una introducida: la Rata negra (*Rattus rattus*), mientras que para primavera, además de las mencionadas, se detectó un ejemplar de Yaca (*Thylamys elegans*) especie endémica y categorizada bajo Preocupación Menor, y una especie introducida correspondiente al Guarén (*Rattus norvegicus*). En el caso de los murciélagos, sólo fue detectada una especie, el Piuchén (*Desmodus rotundus*) a través de avistamiento directo durante la campaña de otoño. Anexo: Tabla 814, Tabla 815. Cabe destacar durante la campaña de primavera, la presencia de un perro doméstico y equinos en varios de los transectos.

En resumen, considerando el origen, 10 especies son endémicas de Chile (dos reptiles, seis aves y dos mamíferos) y 4 introducidas (un ave y cuatro mamíferos) mientras que las otras especies son nativas Anexo: Tabla 814, Tabla 815.

Abundancia de las especies de fauna

La abundancia se calculó como la sumatoria de individuos de una misma especie, y la abundancia relativa como la sumatoria de individuos de una misma especie en relación al total de la fauna terrestre observada, según su respectivo grupo taxonómico y ambiente en el cual fue registrada. Cabe destacar que si el registro es del tipo Indirecto (heces, huellas, restos óseos, etc.) la especie fue considerada en el listado de la riqueza, sin embargo, para la abundancia se le asignó el valor mínimo de 1 debido a que está presente pero se desconoce la cantidad de individuos. Para la campaña de otoño, se contabilizó un total de 897 individuos (Tabla 814), mientras que para campaña de primavera 419 ejemplares (Tabla 815).

Del grupo de los reptiles, durante otoño, se contabilizó un total de siete individuos de tres especies. El Lagarto llorón (*Liolaemus chiliensis*) y la Culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*) fueron las especies dominantes con tres individuos cada una (42,8% de abundancia relativa cada una), mientras que el Lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*) fue detectado en una oportunidad (14,2% de abundancia relativa) (Anexo: Tabla 814). Algo similar se presentó para la época de primavera, donde se registraron seis individuos de tres especies, predominando de forma relativa el Lagarto nítido con tres ejemplares visualizados (50%) seguido de la Lagartija Lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*) (n=2; 33,3%) y la Culebra de cola larga (*Phylodryas chamissonis*) (n=1; 16,7%; Tabla 815).

Respecto al grupo de anfibios, sólo durante la campaña de primavera se detectaron tres ejemplares de sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), lo que representa el 100% de la abundancia relativa para ese grupo (Tabla 815).

De las 46 especies de aves registradas durante otoño, se contabilizó una abundancia de 845 ejemplares en total. La Gaviota dominicana fue la especie dominante, con 488

individuos (57,7% de abundancia relativa), seguida por la Gaviota garuma ($n=58$; 6,8%), el Jote de cabeza negra ($n=46$; 5,4%), el Quiltehue ($n=30$; 3,5%), el Yeco ($n=30$; 3,5%), y el Picaflor chico ($n=21$; 2,4%), mientras que el resto varió entre 1 a 17 ejemplares (Anexo: Tabla 814). Para la época de primavera, de las 47 especies detectadas, se contabilizó una abundancia de 357 ejemplares en total. El Playero de Baird se presentó como la especie más abundante en forma relativa, representando un 24,9% del total de aves visualizadas ($n=89$), seguido por la Gaviota dominicana ($n=79$; 22,1%) y el Tordo ($n=23$; 6,4%), mientras que el resto de las especies varió entre 1 y 18 individuos (Tabla 815).

En relación a los mamíferos, durante la campaña de otoño, se registraron cuatro especies de macromamíferos (especies de mediano y gran tamaño generalmente mayores a 1 kilo de peso) donde las especies más frecuentes fueron el Zorro Chilla con rastros de heces en dos transectos y un avistamiento directo en otro, y el Conejo con rastros de heces y madrigueras en tres transectos. En dos transectos se detectaron rastros de Liebre (heces) mientras que en un transecto se registraron rastros de Coipo (heces). Durante la campaña de primavera sólo se registró la presencia directa e indirecta de Conejo y la detección de de heces de zorro, las cuales podrían corresponder a las dos especies de *Lycalopex* potenciales del sector.

Finalmente, en el muestreo nocturno, durante la campaña de otoño, se registraron capturas de las siguientes especies de micromamíferos:

- 18 ejemplares de Ratón de pelo largo (*Abrothrix longipilis*) (IDR de $(18/150)*100 = 12$)
- 11 ejemplares de Ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*) (IDR = 7,3)
- 4 ejemplares de Rata negra (*Rattus rattus*) (IDR = 2,6)
- 1 ejemplar de Degú (*Octodon degus*) (IDR = 0,6)

Mientras que durante la campaña de primavera, se registraron las siguientes especies de micromamíferos:

- 38 ejemplares de Ratón de pelo largo (*Abrothrix longipilis*) (IDR de $(38/150)*100 = 25,3$)
- 2 ejemplares de Ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*) (IDR = 1,3)
- 1 ejemplar de Rata negra (*Rattus rattus*) (IDR = 0,6)
- 3 ejemplares de Guarén (*Rattus norvegicus*) (IDR = 2,0)
- 1 ejemplar de Yaca (*Thylamys elegans*) (IDR = 0,6)

En relación a los murciélagos, sólo durante la campaña de otoño, se registró una especie mediante avistamiento, detectando dos ejemplares de Piuchén (*Desmodus rotundus*), los cuales si bien no fueron capturados a través de la red niebla, si pudieron ser avistados al momento de que los especialistas ingresaron a las cuevas del sector sur del humedal.

En relación a la riqueza de las especies en los transectos, ésta varió entre 2 especies (en un transecto), a 16 especies (en un transecto), mientras que en primavera varió de una a 15 especies (Anexo: Tabla 814, Tabla 815).

Comparando la distribución espacial de las especies en los sectores, se pueden distinguir especies de distribución local restringida (en uno o pocos transectos) y especies presentes en prácticamente toda el área de estudio.

Dentro de las especies localizadas puntualmente, se encuentra:

- El Lagarto llorón y el Lagarto nítido se encuentran restringidos a zonas con matorral esclerófilo o duna.
- En el caso de las aves, el Colilarga, el Churrín del norte, la Turca y el Tapaculo se encuentran restringidos a sectores de vegetación densa (matorrales y bosque en quebrada). El Siete colores y el Trabajador se encuentran restringidos exclusivamente a sectores de totoral en orilla de cursos de agua.
- El Sapito de cuatro ojos, se encuentra cerca de sectores con presencia de agua anegada, como totoral.
- El Coipo se encuentra restringido a cuerpos de agua de igual manera, el Piuchén se encuentra restringido a cuevas en roqueríos costeros (en Anexo: Tabla 814, Tabla 815).

En el otro extremo, algunas de las especies de distribución más amplia dentro del área de estudio, son la Gaviota dominicana, presente en cinco transectos en otoño, y en ocho durante la primavera, y la Gaviota garuma, presente en cuatro transectos solo durante otoño. En el caso de los mamíferos, el Zorro chilla y el Conejo se encuentran presentes en tres transectos durante otoño, y esta última especie en cuatro transectos durante primavera (Anexo: Tabla 814, Tabla 815).

Cabe destacar que gran parte de las diferencias podrían radicar en que los listados potenciales incluyen una mayor variedad de ambientes, con un mayor gradiente altitudinal. Además, dicha diferencia podría explicarse por otros factores, como:

- *Grado de intervención antrópica:* el área de estudio posee un grado medio de intervención antrópica principalmente por la cercanía a caminos, casas de veraneo y plantaciones forestales. Esto implica que varias especies de fauna nativa más susceptible, no pudieran registrarse.
- *Distribución restringida:* para algunas especies potenciales, sobre todo, anfibios, reptiles y micromamíferos, se ha descrito su presencia en sitios muy puntuales, por lo que la probabilidad de hallarlos en el área de estudio es menor.
- *Abundancia y frecuencia:* algunas especies potenciales presentan naturalmente densidades poblacionales bajas, y sus registros son poco frecuentes, por lo que también su probabilidad de encuentro es baja. Es el caso de algunas especies de reptiles (ej, culebras), varias especies de aves y mamíferos (como Quique, felinos y otros).
- *Actividad nocturna o crepuscular:* varias especies potenciales tienen su mayor actividad en periodos del día no coincidentes con el mayor esfuerzo de muestreo, minimizando la posibilidad de registro. Es el caso de las rapaces nocturnas y los murciélagos.

- *Distribución altitudinal:* Como la mayor parte del área de estudio se encuentra prácticamente a nivel del mar, es lógico pensar que muchas especies que tienen límites altitudinales más altos, no se encuentren en zonas bajas.

A pesar de las explicaciones anteriores, es esperable que la fauna registrada debiera ser sólo un subconjunto del valor potencial teórico.

Dentro de las especies potenciales que debiera ser esperable registrar en el área, y en base a la revisión bibliográfica realizada, se encuentran:

- *Anfibios:* es posible la presencia de Rana africana (*Xenopus laevis*), especie introducida, el Sapo de rulo (*Rhinella arunco*) y la Rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), estas últimas especies endémicas y amenazadas.
- *Reptiles:* es esperable la presencia otras especies lagartijas como *Liolaemus tenuis* y *Liolaemus fuscus* entre otras. Todas estas especies se consideran amenazadas, y la mayoría son endémicas.
- *Aves:* debieran registrarse especies no passeriformes como: Perdiz (*Nothoprocta perdicaria*), Tucúquere (*Bubo magellanicus*), Lechuza (*Tyto alba*). Entre los passeriformes, es posible registrar la Bandurrilla (*Upucerthia dumetaria*) y el Pájaro amarillo (*Pseudocolopteryx citreola*), este último categorizado como especie Insuficientemente Conocida.
- *Mamíferos:* Es posible registrar alguna especie de felino, y entre los micromamíferos, al Ratón chinchilla (*Abrocoma bennetti*). Algunas de estas especies son sensibles, dado su estado de conservación (felinos) y endemismo (Ratón chinchilla).

Riqueza de fauna por tipo de ambiente

Al agrupar las estaciones de muestreo en los distintos ambientes, se puede tener una aproximación de la composición y riqueza de especies presentes en cada ambiente. Así, la riqueza de fauna es la siguiente para cada campaña realizada:

Campaña de otoño

- *Humedal* (Playa y Ttotal en estero) (6 estaciones de muestreo): 25 especies (24 aves, 1 mamífero).
- *Matorral esclerófilo* (5 estaciones de muestreo): 23 especies (14 aves, 6 mamíferos, 3 reptiles).
- *Duna* (2 estaciones de muestreo): 16 especies (13 aves y 3 mamíferos)
- *Bosque* (3 estaciones de muestreo): 11 especies (10 aves y 1 mamífero).
- *Cuevas en roqueríos costeros* (2 estaciones de muestreo): 1 especie (mamífero)

Campaña de primavera

- *Humedal* (playa, laguna, y ttotal en estero) (6 estaciones de muestreo): 34 especies (1 anfibio, 31 aves, 1 mamífero, 1 reptil).

- Matorral esclerófilo (6 estaciones de muestreo): 27 especies (19 aves, 7 mamíferos, 1 reptil).
- Duna (3 estaciones de muestreo): 6 especies (5 aves y 1 reptil)
- *Bosque* (2 estaciones de muestreo): 11 especies (11 aves).

Para la campaña de otoño, el ambiente dominante en cuanto a superficie (y con la mayor dominancia en número de estaciones de muestreo) es el asociado a humedal, con 25 especies (43,1% de la riqueza total), seguido en riqueza por los ambientes de matorral esclerófilo, con 23 especies, y por el de duna con 16 especies. Algo similar ocurre en la campaña de primavera, donde el ambiente dominante es el humedal (59,6% de la riqueza total), seguido en riqueza por los ambientes de matorral esclerófilo, con 27 especies, y por el de bosque con 11 especies.

En la Tabla 37 se muestra la asociación de algunas de las especies más sensibles, como los anfibios, los reptiles y algunas aves, con los diferentes tipos de ambientes, registradas durante la campaña de otoño y primavera de 2017. La sensibilidad de las especies fue determinada en función de una combinación de características, como: baja movilidad, especialista de hábitat, alta agregación poblacional, estados de conservación y endemismo. Los ambientes de humedal albergan más especies sensibles, con al menos 8 especies, seguidos del matorral (con dos especies).

Tabla 37. Presencia de especies más sensibles en los diferentes ambientes del área de estudio, Humedal de Tunquén durante la campaña de otoño y primavera de 2017.

Especie	Ambiente				
	Humedal	Matorral esclerófilo	Duna	Bosque en quebrada	Cueva en roquerío costero
ANFIBIOS					
Sapito de cuatro ojos	X				
REPTILES					
Lagarto nítido	X	X			
Lagarto llorón		X			
Culebra de cola corta		X			
Culebra de cola larga			X		
AVES					
Pimpollo	X				
Huala	X				
Siete colores	X				
Colilarga	X				
Trabajador	X				
Tapaculo		X		X	
Gaviota garuma	X				
MAMIFEROS					
Yaca		X			
Piuchén					X
TOTAL	8	5	1	1	1

Nota: la X indica presencia. Fuente: elaboración propia.

En relación a las especies endémicas se encontraron cinco especies de aves, dos de reptiles y dos de mamíferos, registrando la totalidad de los reptiles bajo categoría de conservación y sólo una especie de mamífero categorizada (Tabla 38).

Tabla 38. Especies endémicas observadas en Humedal de Tunquén y su estado de conservación registradas durante la campaña de otoño y primavera de 2017.

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento	Criterio de protección
AVES					
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	Endémico	**	**	B
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	Endémico	**	**	B

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento	Criterio de protección
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Endémico	**	**	B
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	Endémico	**	**	B
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte	Endémico	**	**	B
REPTILES					
<i>Phylodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	Endémico	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	Endémico	Casi amenazada	DS 19/2012 MMA	S, E
MAMÍFEROS					
<i>Octodon degus</i>	Degu	Endémico	**	**	E
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	Endémico	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E

Los antecedentes resumidos anteriormente permiten concluir que la fauna de vertebrados terrestres del Humedal de Tunquén, es de una riqueza media de especies con presencia de especies amenazadas y endémicas, y es representativa de la zona mediterránea costera de Chile central, antecedentes que debieran ser considerados para su conservación.

3.3.2.3. Entomofauna

En el humedal de Tunquén la riqueza de especies total fue de 95 especies, se registró una mayor cantidad de individuos para los siguientes taxa: colémbolos (56%), himenópteros (17%) y coleópteros (12%). En tanto, la riqueza de especies en este humedal está dominada por: coleópteros (36%), dípteros (21%), arañas (11%), hemípteros (9%) e himenópteros (8%). De este total, un 55% solo se registró en este humedal, un 95% de las especies colectadas en este humedal son nativas; de estas un 22% son endémicas, mientras que un 5% son exóticas. De las 95 especies registradas, 94 no están catalogadas según el Ministerio de Medio Ambiente y la Lista Roja de la IUCN (2017); mientras que solo 1 especie (el 1% aprox.), correspondiente al abejorro chileno, *Bombus dahlbomii*, está catalogado como En Peligro (EN) por el MMA de Chile y también por la IUCN (2017).

En este humedal, se registraron la amplia diversidad de roles ecosistémicos, donde predominan los depredadores, herbívoros y detritívoros, pero con especial importancia destacan los polinizadores, función registrada para un 18% de las especies colectadas, que traducido en abundancia de individuos, corresponde a un 2,3% de polinizadores colectados.

El taxa predominante en este humedal fueron los colémbolos entomobriomorfos y en segundo lugar los colémbolos poduromorfos, lo cual explica el importante 56% de representación de colémbolos en la abundancia de individuos. Ambos grupos degradan la materia orgánica. Posteriormente aparecen como las más abundantes las hormigas del género *Brachymyrmex*, que son omnívoras. Por último, también tuvieron alta abundancia (sobre 100 individuos) los carábidos *Falsodromius erythropus*, que son activos coleópteros depredadores del suelo, y los isópodos de la familia Philosciidae, detritívoros de materia orgánica y propios de humedales costeros de Chile (ver tabla 4 para detalles

de riqueza y abundancia de especies por taxa; ver tabla 5 para detalle y características de cada especie colectada).

Este humedal presentó los patrones de diversidad y abundancia de entomofauna propia de humedales costeros, sin embargo en este sitio destaca el alto número de especies encontradas (casi el centenar), probablemente debido a una notoria zonación de microambientes con notorias diferencias de vegetación (desde praderas ribereñas con vegetación semiacuática, hasta espeso matorral arbustivo), lo que genera mayor diversidad de especies en poco espacio (CONAMA 2008; Ramírez & Álvarez 2012). La abundante materia orgánica derivada de la vegetación, permite que los colémbolos sean el taxa predominante de manera abrumadora, representando más de la mitad de todos los individuos colectados, y también que las hormigas e isópodos sean otros grupos abundantes. Este sitio posee altos porcentajes de especies nativas y endémicas (22% de endemismos), lo que lo posiciona como un sitio importante en términos de la representación de la diversidad local de estos ambientes costeros. Es importante reseñar que prácticamente todos los grandes grupos de insectos y taxa propios de artrópodos edáficos de humedal, muestran una riqueza de especies importante, lo cual repercute también en la diversidad de polinizadores, por ejemplo, donde tanto dípteros como coleópteros se suman las conocidas abejas (Peña 1986). Destaca para este sitio la presencia de 1 especie catalogada En Peligro (EN), el abejorro chileno (*B. dahlbomii*), que es un importante polinizador de especies de flora nativa y que se ha visto reducido en sus número en un 90% producto, entre otros factores, de la introducción del abejorro europeo (*B. terrestris*), especie que también está presente en este humedal (y también en los otros 2) (MMA 2017, IUCN 2017).

3.3.3. Biota Acuática

En la cuenca del río La Ligua, así como en Aconcagua y en Casablanca se han registrado insectos acuáticos, macroinvertebrados bentónicos y peces. En cuanto a los insectos han sido identificados en avistamientos casuales sin describirlos sistemáticamente, al igual que la flora acuática. Se han registrado dos especies de macrobentos, ambos en peligro de extinción: el *Aegla papudo* y el *Cryphiops caementariu* (DGA, 2005).

Levantamiento en terreno. Año 2017.

3.3.3.1. Fitoplancton

El ensamble fitoplancton se compone de un total de 30 taxa, los cuales 12 fueron diatomeas de la clase Bacillariophyceae y el resto correspondió a otras algas. En cuanto a la riqueza el mayor registró fue en los puntos TU-2 y Tu-3 con 21 taxa cada uno y el mínimo se observó en el punto TU-1 con 17 taxa. Por su parte, la abundancia varió entre 558.855 cél·L⁻¹ y 14.216.466 cél·L⁻¹, registrándose la mayor abundancia en el punto TU-3 y la mínima en TU-1 (Figura 312, Anexo Tabla 816).

Para la abundancia relativa se observó la dominancia del taxa *Staurosirella pinnata* con más del 66% de abundancia relativa en los 3 puntos de muestreo, por otro lado destaca *Pseudostaurosira brevistriata* con un 11,4% de abundancia relativa en el punto TU-1 (Figura 312, Anexo Tabla 816). En cuanto a los índices de diversidad de Shannon (H') y equidad (J') de cada punto de muestreo sus resultados se resumen en Anexo en la Tabla 816. Los puntos de muestreo presentan valores de diversidad de Shannon-Wiener (H') que varían entre 0,67 y 0,85 bits, y con una equidad entre J=0,24 y J=0,28, registrándose los ensambles más equitativos y diversos en el punto TU-2.

3.3.3.2. Zooplancton

Para el componente zooplanctónico se registró un total de 16 taxa, donde la mayor riqueza se observó en el punto TU-1 con 11 taxa, mientras que el mínimo fue en el punto TU-2 con 9 taxa. Por su parte, la abundancia varió entre 0,15 cél·L⁻¹ y 0,29 cél·L⁻¹, registrándose el máximo en el punto TU-2 y el mínimo en el punto TU-1 (Figura 313, Anexo Tabla 817).

Respecto a la abundancia relativa, destaca *Brachionus plicatilis* con dominancias de 43,3% en TU-1 y 64,2% en TU-2, por su parte, en TU-3 fue *Boeckella sp.* con la mayor abundancia relativa de un 43,0%. En cuanto a los índices de diversidad de Shannon (H') y equidad (J') de cada punto de muestreo sus resultados se resumen en Anexo en la Tabla 817. Los puntos de muestreo presentan valores de diversidad de Shannon-Wiener (H') que varían entre 1,06 y 1,61 bits, por otro lado, estos puntos presentan una equidad entre J=1,02 y J=1; registrándose los ensambles más equitativos y diverso en el punto TU-1.

3.3.3.3. Fitobentos

Las microalgas bentónicas se conformaron por 13 taxa representadas de la clase Bacillariophyceae, la mayor riqueza se observó en los puntos TU-3 y TU-1 con 8 taxa y el mínimo de fue en el punto TU-2 con 5 taxa. Por su parte, la abundancia estuvo entre 12764 cél/mm² y 40127 cél/mm², donde el mínimo se registró en el punto TU-1 y el máximo en TU-2 (Figura 314, Anexo Tabla 818). En cuanto a la abundancia relativa, estuvo dominada por los taxa *Staurosirella pinnata* y *Pseudostaurosira brevistriata* con presencia sobre el 11,9% en todos los puntos (Figura 317a).

En cuanto a los índices de diversidad de Shannon (H') y equidad (J') de cada punto de muestreo sus resultados se resumen en Anexo en la Tabla 818. Los puntos de muestreos presentaron valores de diversidad de Shannon-Wiener (H') que se encuentran en un rango de 0,78 bits en el punto TU-1 y 0,96 bits en el punto TU-3. Por otro lado, la equidad por puntos, se observa que el ensamble más heterogéneo se muestra en el punto TU-2 con J= 0,50.

3.3.3.4. Zoobentos

Para la comunidad de zoobentos se registró un total de 8 taxa taxa, donde el valor máximo de riqueza se registró en los puntos TU-1 y TU-3 con 4 taxa y el menor valor se registró en el punto TU-2 con 3 taxa. Por su parte, la abundancia, esta varió entre los 769 ind·m⁻² en el punto TU-2 y los 2.051 ind·m⁻² en TU-3 (Figura 315, Anexo Tabla 819). Para la abundancia relativa se observó que el insecto Chironomidae indeterminado dominó los 3 puntos de muestreo con más del 45,4% (Figura 317b).

En cuanto a los índices de diversidad de Shannon (H') y equidad (J') de cada punto de muestreo sus resultados se resumen en Anexo en la Tabla 819. En cuanto a la diversidad de Shannon-Wiener y a la equidad, se observa el mínimo en TU-2 con 0,62 y 0,45 respectivamente, mientras que la mayor diversidad y equidad se registra en el punto TU-1 con 1,14 y 0,82 respectivamente.

3.3.3.5. Peces

Para la fauna íctica se registró la especie nativa *Mugil cephalus* conocida como Lisa en el punto TU-2 con 7 individuos capturados, que de acuerdo a los Decretos Supremos DS 51/2008 MINSEGPRERS, DS 19/2012 MMA tiene una categoría de conservación de Preocupación menor (Anexo Tabla 820). Por otro lado, se registraron las especies introducidas *Cyprinus carpio* (Carpa) con 1 individuo y *Australoheros facetus* (Chanchito) con 2 individuos (Figura 318, Figura 319).

En fuentes secundarias (Iturriaga, 2004) mencionan las especies de fauna íctica potenciales para la zona de Tunquén, las cuales se observan en la Tabla 39.

Tabla 39. Potenciales especies de fauna íctica.

Nombre científico	Nombre común	Conservación	Origen
<i>Cheirodon galusdae</i>	Pocha		Introducida
<i>Cheirodon pisciculus</i>	Pocha	Vulnerable	Endémico
<i>Trichomycterus areolatus</i>	Bagre chico	Vulnerable	Endémico
<i>Galazias maculatus</i>	Puye	Vulnerable	Nativa
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa		Nativa
<i>Basilichtys microlepidotus</i>	Pejerrey de escamas chicas	En peligro	Endémico
<i>Odonthesthes brevianalis</i>	Pejerrey de cola corta	Vulnerable	Nativa
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa		Introducida
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia		Introducida

Fuente: Iturriaga, 2004

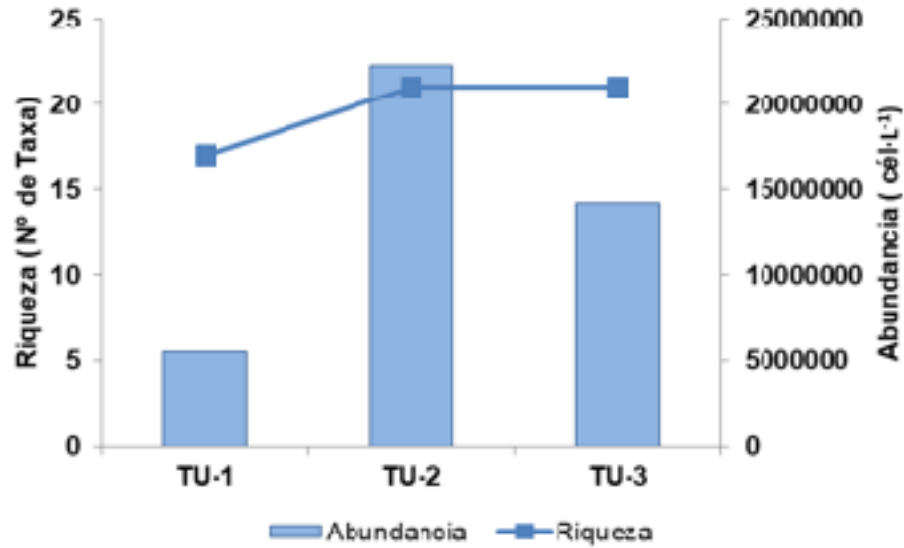


Figura 312 Parámetros comunitarios de fitoplancton. Eje primario: Riqueza (Nº de Taxa) y eje secundario: Abundancia (cél·L⁻¹) en Humedal de Tunquén.

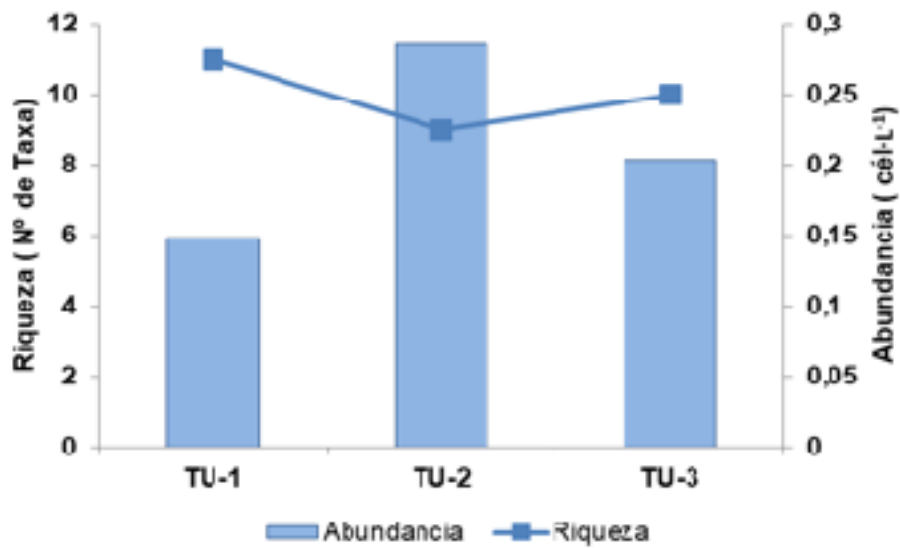


Figura 313 Parámetros comunitarios del zooplancton. Eje primario: Riqueza (Nº de Taxa) y eje secundario: Abundancia (cél·L⁻¹) en Humedal en Tunquén.

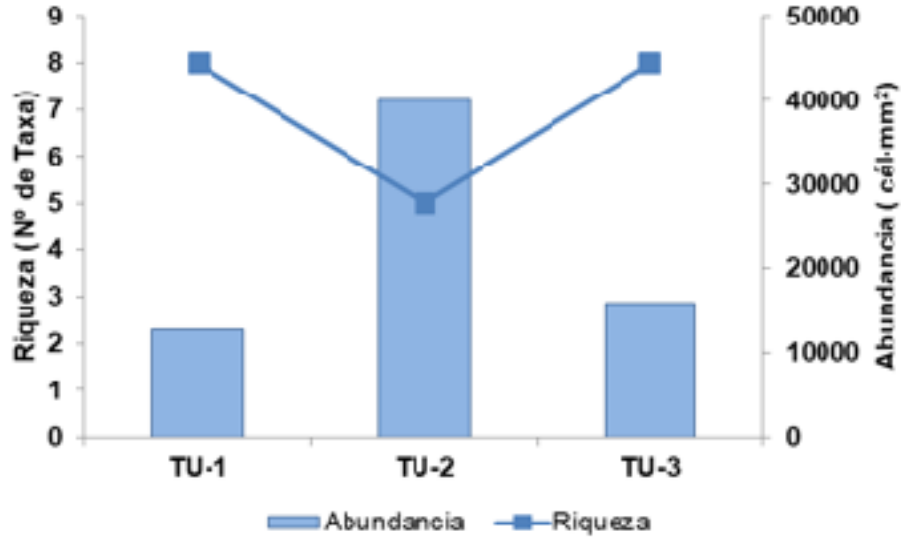


Figura 314 Parámetros comunitarios del fitobentos. Eje primario: Riqueza (Nº de Taxa) y eje secundario: Abundancia (cél·mm⁻¹) en Humedal de Tunquén.

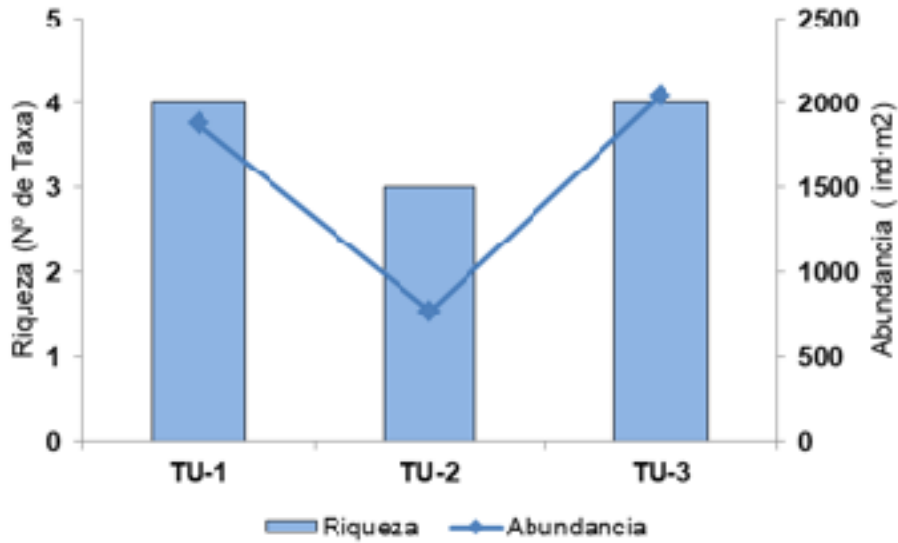


Figura 315 Parámetros comunitarios del zoobentos. Eje primario: Riqueza (Nº de Taxa) y eje secundario: Abundancia (ind·m⁻²) en Humedal de Tunquén.



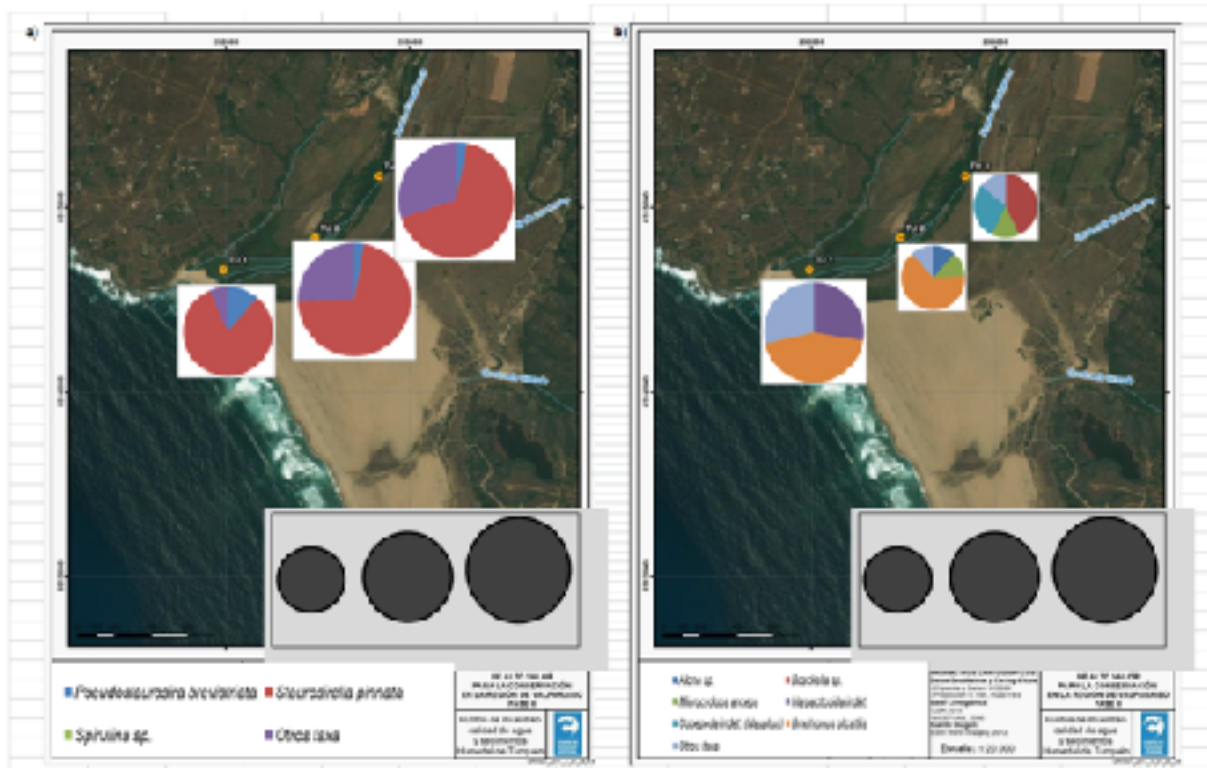


Figura 316 Abundancia relativa (%) y su distribución en Humedal de Tunquén. a) Fitoplancton y b) Zooplancton

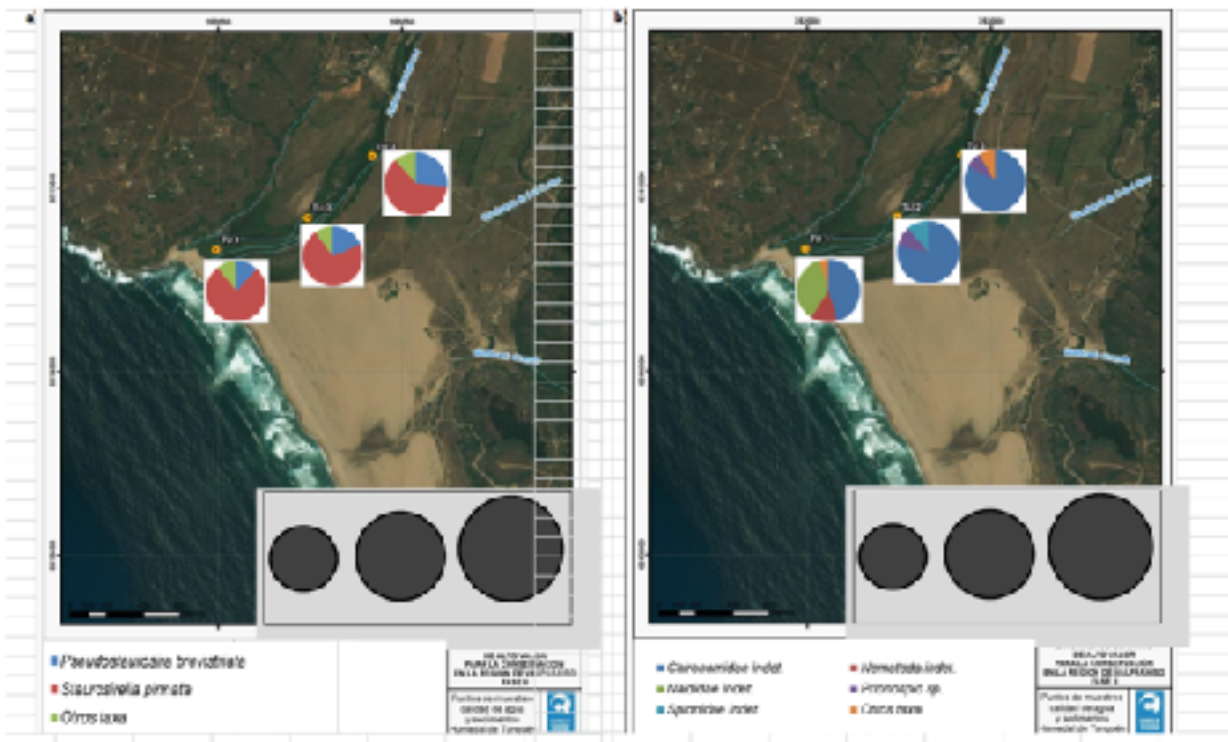


Figura 317 Abundancia relativa (%) y su distribución en Humedal de Tunquén. a) Fitobentos y b) Zoobentos



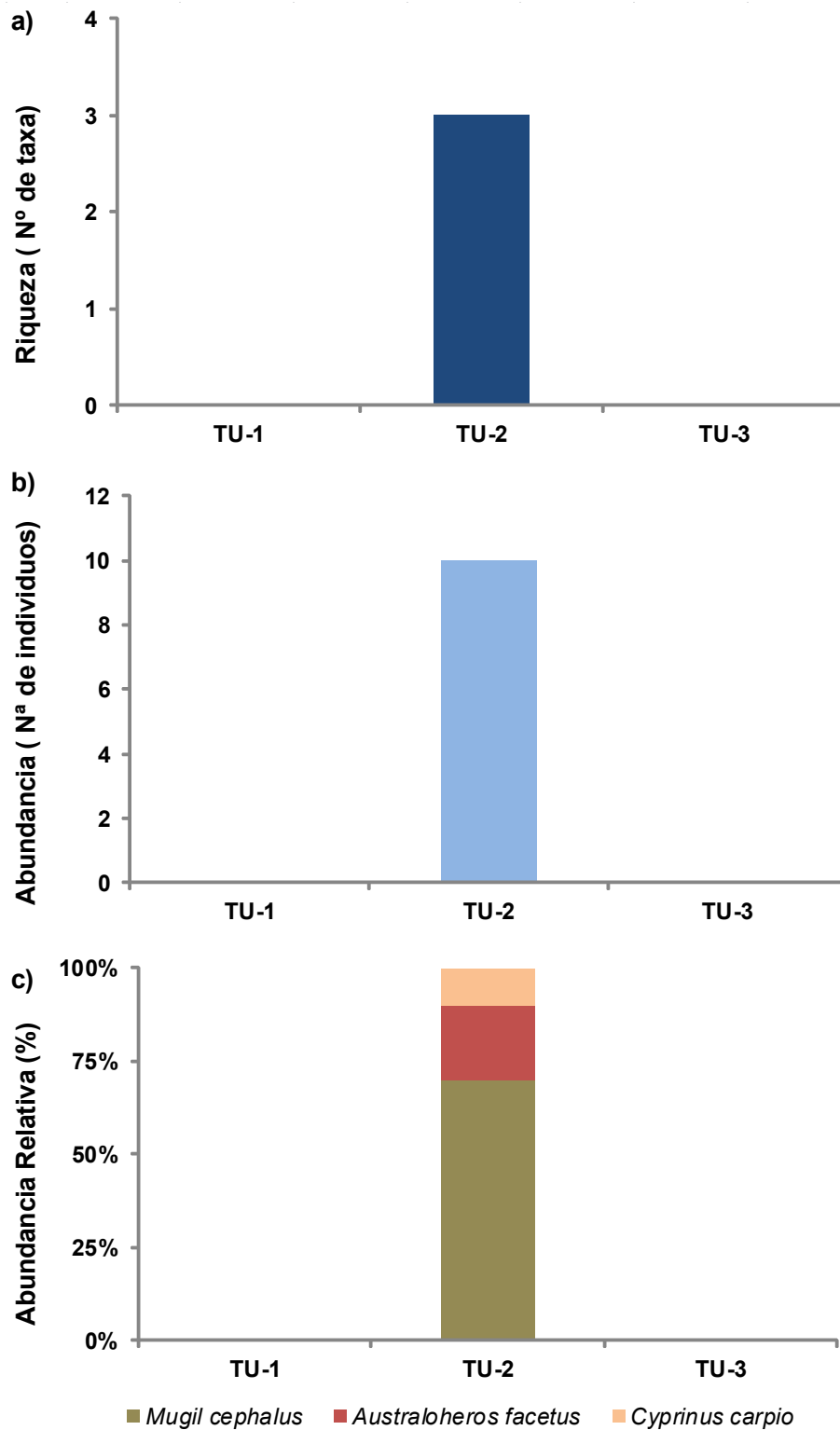


Figura 318 Parámetros comunitarios de fauna íctica. a) Riqueza, b) abundancia y c) abundancia relativa en Humedal de Tunquén.

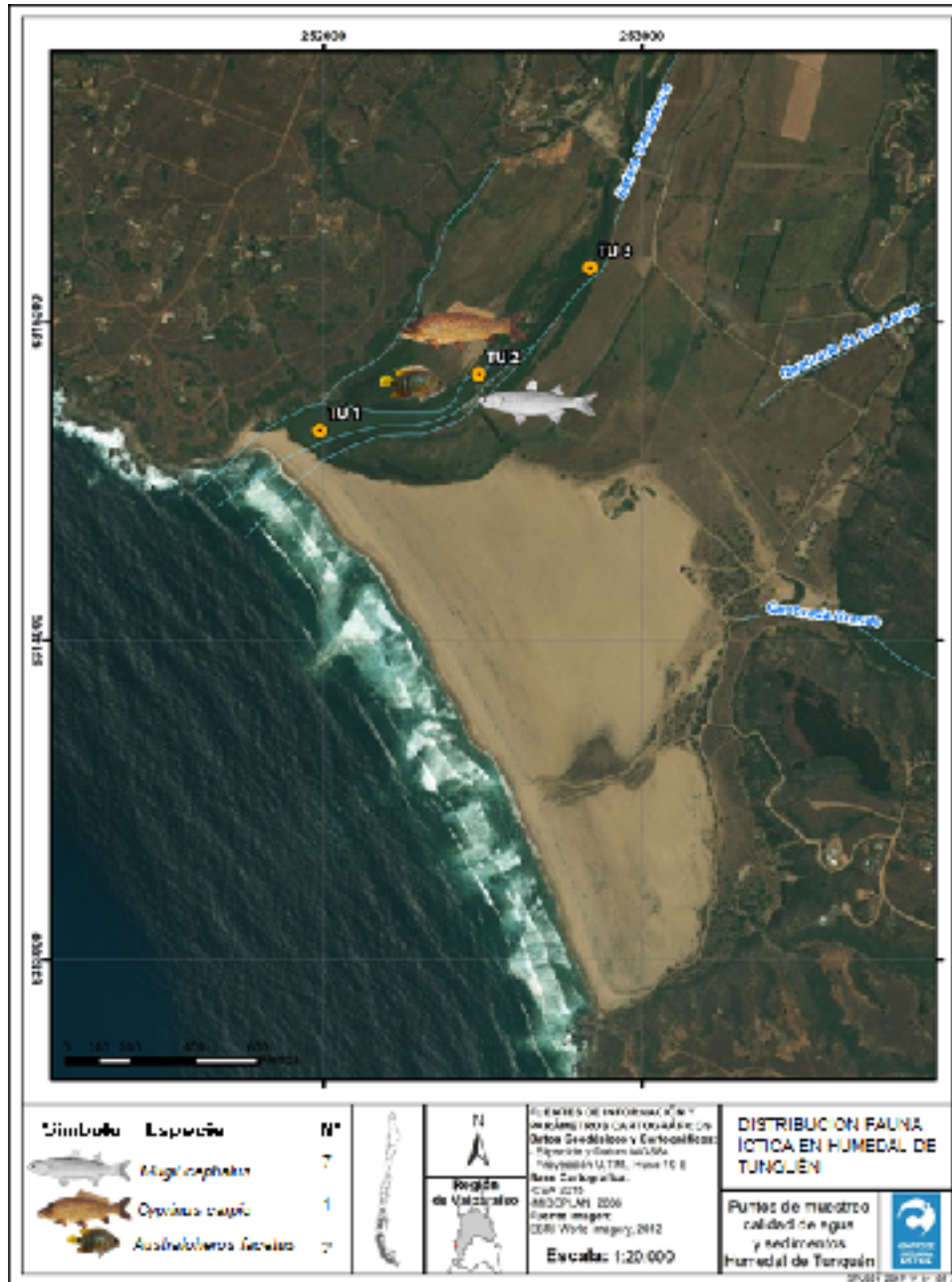


Figura 319 Distribución de las especies capturadas en el Humedal de Tunquén.

Si relacionamos la abundancia total de individuos de la biota acuática registrada, con los resultados del parámetro físico-químico que se encuentra fuera de la norma chilena, siendo en este caso el parámetro de sólidos totales disueltos, podemos apreciar que en general no existe una clara correlación como si observa en los otros dos humedales (Figura 320).

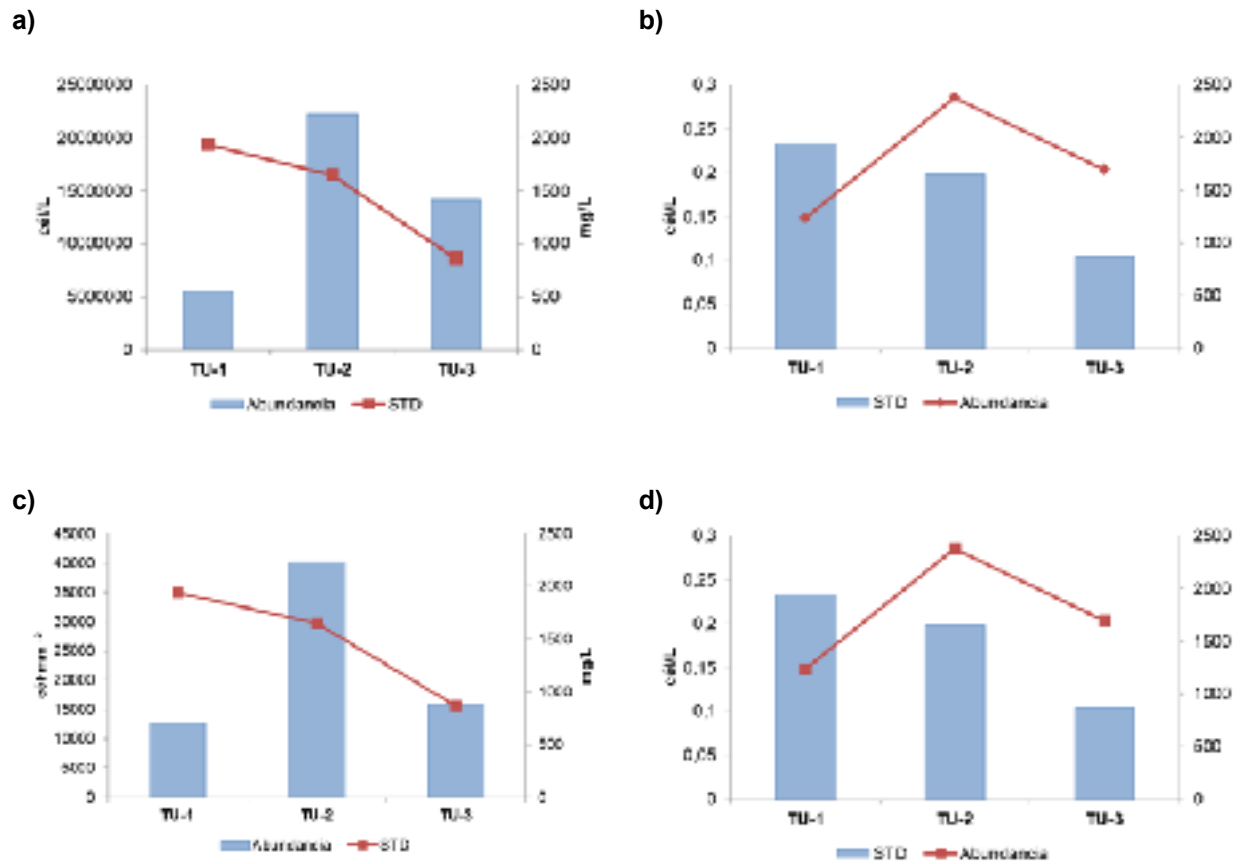


Figura 320. Comunidad acuática en el Humedal de Tunquén, donde: a) Abundancia de Fitoplancton (cél/L), b) Zooplancton (cél/L), c) Fitobentos (cél/mm²) y d) Macroinvertebrados bentónicos (ind/L). eje primario: abundancia total; eje secundario: Sólidos Totales Disueltos (mg/L).

3.3.3.6. Caracterización del Hábitat

De acuerdo a la caracterización de hábitat realizada mediante la “Ficha de campo para la evaluación del hábitat” y la cual se resume en la Tabla 310, se observa que el suelo adyacente a los puntos de muestreo, en general, poseen uso del tipo ganadero y residencial, se observa en el punto TU-1 uso de camping. No se observa en los puntos de muestreo contaminación difusa o puntual. La vegetación ribereña, estuvo dominada arbustos en TU-1, árboles en TU-2 y herbáceas en TU-3, todos los puntos presentan con una cobertura del dosel abierto. Respecto de la vegetación acuática, este componente biótico fue detectado de forma enraizada sub-emergente en el punto TU-3 y se observan algas adheridas y flotantes en todos los puntos.

Por otro lado, se observa dominancia de pozones en todos los puntos. Las características del sustrato está compuesto principalmente arena con sobre el 70% de dominancia (Figura 321).

Tabla 310. Resumen de las principales características de hábitat. Humedal de Tunquén. Otoño 2017.

Punto de muestreo	Características del río			Morfología río (%)			Vegetación Ribereña	Uso de Suelo	Tipo de Sustrato (%)
	Ancho (m)	Profundidad máxima (m)	Velocidad corriente (m/s)	Rápidos	pozones	Aguas corrientes			
TU-1	100	1	< 0,2	0	100	0	Arbustos	Ganadería y camping	Arena (70%)
TU-2	34	0,3	< 0,2	0	100	0	Árboles	Ganadería y residencial	Arena (95%)
TU-3	13	0,3	< 0,2	0	100	0	Herbáceas	Ganadería y residencial	Arena (95%)



Figura 321. Fotografías Humedal de Tunquén.

3.4. MEDIO HUMANO Y SOCIOCULTURAL

3.4.1. Arqueología

El área de estudio del Humedal de Tunquén posee aproximadamente 335 hectáreas de superficie y se ubica al norte de Mirasol en la comuna de Algarrobo y Casablanca, formado en la desembocadura del Estero Casablanca y campo dunar que se configura inmediatamente al sur. A continuación se expondrán los antecedentes generales y específicos para la zona de estudio¹. Finalmente, se presentarán los resultados de la prospección arqueológica realizada para el área de estudio durante el mes de julio de 2017.

a) Síntesis de de antecedentes generales para el área de estudio.

En la zona Central de Chile las primeras ocupaciones alfareras definen el llamado Período Alfarero Temprano. El comienzo de la ocupación alfarera temprana tendría lugar desde el año 300 aC, y culturalmente está representada por la presencia de la Cultura Bato y el Complejo Cultural Llolleo. La consolidación de las innovaciones culturales introducidas a fines del período Arcaico en las comunidades de la zona central del país cristaliza en estos dos grupos. Según el conocimiento actual, ambos grupos habrían conformado en esta zona sociedades abiertas a la interacción, mezcla y traspaso de elementos culturales, lo que dificultaría reconocer unidades claramente diferenciadas (Ávalos, 2007). Por lo mismo, este panorama cultural no puede ser abordado a partir de elementos diagnósticos aislados o sitios descontextualizados y exigen más bien una mirada global, ya que los distintos materiales no se comportan de manera similar en términos de asociaciones recurrentes (Sanhueza, 2004).

La Cultura Bato (*sensu* Ávalos et al, 2008) fue redefinida a partir de los trabajos realizados por Falabella y Planella en la década de los '80 en el sitio Arévalo 2, y de la sistematización por parte de las mismas autoras, de información proveniente de una serie de sitios excavados durante los años '60 en la zona de la desembocadura de los ríos Maipo y Mapocho. Se le reconoce como una unidad politética que concentra una serie de elementos diagnósticos, como el uso de materiales locales para la fabricación de cerámica, la cual se distingue por vasijas alisadas y pulidas de paredes pardo, rojas y negras, de paredes gruesas y con perfiles inflectados, asas mamelonares, gollete cribado, cuello cilíndrico estrecho, asa de suspensión, decoración en negativo sobre pintura roja, uso de hierro oligisto, motivos como el inciso lineal punteado, relleno con pintura o con puntos, chevrones u otros elementos, uso de adornos corporales como tembetá, orejeras, adornos de concha e instrumentos de hueso, y un conjunto de herramientas líticas multifuncionales. A nivel de la funebria el Bato se caracteriza por la inhumación de individuos aislados, en una etapa inicial de la secuencia del grupo cultural, a veces incluidos en conchales, en posición flectada o hiperflectada (que sugiere enfardamiento), decúbito lateral y sin ofrenda cerámica entera, a excepción de fragmentos de vasijas intencionalmente quebradas alrededor de los cuerpos (Carmona et al., 2001; Ávalos et al., 2007); y una concentración de cuerpos en tumbas colectivas, áreas de funebria y

¹ La recopilación de antecedentes del presente estudio se basan y se editan a partir de los antecedentes presentados por Hernan Avalos (2016) para un estudio arqueológico de la zona de Tunquén.

cementerios propiamente tal, en momentos posteriores a la segunda mitad del primer milenio (Ávalos et al., 2008).

Si bien se ha definido la dispersión de los grupos Bato entre la desembocadura del río Petorca por el norte y la costa del río Maipo por el sur, Sanhueza (2004) sugiere que en el interior los rasgos Bato no superan el sector meridional de la Angostura de Paine. Para Ávalos (2007) los sitios adscritos a esta Cultura se concentran entre el estero Los Molles, costa de La Ligua, por el norte y el río Maipo por el sur. Los fechados indicarían un momento inicial dentro de esta Cultura entre el 300 aC y el 30 aC, y una fase de consolidación entre el 30 aC y el 500 dC (Sanhueza, 2004). Esta cultura tuvo una perduración hasta aproximadamente el año 1.100 de nuestra era en los sectores costeros de la desembocadura del Aconcagua, interdigitándose con los primeros asentamientos de la Cultura Aconcagua. Es allí donde se registran las fechas más tardías (Ávalos y Saunier, 2011).

Los asentamientos característicos de esta Cultura corresponden a núcleos pequeños de caseríos y refugios semi-permanentes, registrándose asentamientos mucho más complejos hacia fines del milenio (Ávalos et al., 2008). Muy probablemente una fracción de la población se mantuvo sedentaria, desarrollando prácticas hortícolas. Y otro grupo debió mantenerse más móvil, concentrado en prácticas de recolección y caza.

La definición de esta Cultura se basa en gran medida en el estudio de los ritos mortuorios. De este modo sabemos que las áreas destinadas a enterratorios están hacia la periferia de o bajo las mismas unidades habitacionales; el ajuar y ofrendas son abundantes y corresponden principalmente a tembetás y orejeras en el caso de los primeros y complejos ofertorios de restos malacológicos con un simbolismo aún poco comprendido. Muy significativo también es el uso por parte de esta población del tembetá discoidal con alas hecha de cerámica o piedra, bastante generalizado en la población (Ávalos et al., 2008; Ávalos y Saunier, 2011; Saunier y Ávalos, 2012).

Hacia el 200 aC, el registro arqueológico indica que se ha llegado a una situación social en la cual se producen cambios fundamentales para la subsistencia de algunos de estos grupos (Complejo Cultural Llolleo), ligados a mecanismos de diferenciación e identificación grupales, que se expresan fuertemente en la producción alfarera". En ese momento empezarán a aparecer en el registro arqueológico elementos asociados a situaciones de identificación social, como el tembetá, y situaciones sociales específicas (pipa), evidencias de un proceso que se desarrolla lentamente y culmina con la presencia de dos entidades distintas hacia el 200 aC, Bato, ya mencionado y el Complejo Cultural Llolleo. Desde el punto de vista arqueológico, en Llolleo hay una definición de patrones culturales que se dan reiteradamente en el tiempo y el espacio, un estilo de alfarería, uso de adornos personales, patrón de entierro y explotación de recursos, que generan elementos culturales reconocibles y marcan una identidad.

El Complejo Cultural Llolleo se definió a partir de la excavación de tres sitios habitacionales en la desembocadura del Maipo: Tejas Verdes, Rayonhil y Santo Domingo 2, con cerámica similar a la encontrada en otras localidades costeras como el cementerio Llolleo y fundo El Peral. El nombre dado a este Complejo corresponde a un sitio arqueológico excavado por Oyarzún en 1910, precisamente en la localidad de Llolleo

(Falabella y Stehberg, 1989). La fase inicial del sitio LEP-C (Laguna El Peral - Sector C) evidencia los primeros grupos Llolleo, propios de una fase inicial del Complejo que se extendería entre el 200 aC y el 500 dC, versus una fase de consolidación entre el 300 y 900 dC (Sanhueza, 2004). Sitios emblemáticos y representativos de este grupo cultural son Santo Domingo 2, en la desembocadura del río Maipo, con fechas de 140 ± 110 dC y 280 ± 130 dC., y el sitio Punta Cortez 1, en el curso superior del Cachapoal, fechado en 270 ± 125 dC.

Se considera a los grupos Llolleo como el Complejo Cultural “*de mayor dispersión espacial y densidad de ocupación en la zona central*” (Falabella y Stehberg, 1989), bien que probablemente el área de mayor concentración poblacional parece haberse encontrado en el tramo del curso medio y superior del río Aconcagua y en el tramo del curso medio e inferior del interfluvio Maipo–Mapocho. En 1989, Falabella y Stehberg propusieron una organización social con distintos niveles de cohesión sucesivamente integrados, desde la unidad familiar co-residencial a núcleos residenciales vecinos, y relaciones supra locales eventualmente regionales. Unidades de núcleos residenciales vecinos se habrían establecido entre, por ejemplo, los asentamientos distinguidos en las localidades de San Juan, Lo Gallargo, Tejas Verdes y La Boca.

Los elementos más diagnósticos del Complejo Cultural Llolleo son a nivel de la cerámica, la manufactura de vasijas o contenedores grandes, ollas medianas y pequeñas de uso cotidiano, jarros simétricos y asimétricos y tazones. Las formas se caracterizan por perfiles compuestos, decoración de inciso reticulado oblicuo en las ollas, incisos delimitando campos con pintura roja, y varios tipos de incisos y modelados zoomorfos, fitomorfos y antropomorfos, con modelado continuo de cejas/nariz y ojos en forma de grano de café. A éstas se suman vasijas monocromas sin decoración, o con incisos, pintura roja sobre café y zigzagado perimetral de banda o estrellado. La presencia de asas puente, entierros en urna y formas similares al jarro pato, que vinculan este Complejo con tradiciones del sur del país. El tembetá desaparece del conjunto de adornos corporales, pero se mantienen los collares y pulseras de cuentas de lutita, concha, cobre o malaquita, también aparecen figuritas zoomorfas como colgantes (Sanhueza, 2004).

En paralelo al desarrollo de las comunidades Llolleo, el Bato mantendría un énfasis cazador-recolector hasta finales del milenio. En el caso de los primeros, las evidencias arqueológicas sugieren una pérdida de la importancia de la caza y un aumento de la tecnología de molienda, complementada con actividades agrícolas incipientes y nuevas técnicas de pesca (Ávalos, 2007; Sanhueza, 2004). Otra diferencia que se puede citar entre ambos grupos es el rol, más simbólico, que adquiere la cerámica entre los Llolleo, para los cuales es común ofrendar vasijas completas a los esqueletos depositados flectados, lateral o ventralmente (Sanhueza, 2004).

La dispersión de los grupos Llolleo sería más amplia que los Bato, abarcando una zona que va desde el valle del Choapa hasta las cercanías del Maule. Los sitios se distribuyen principalmente en zonas de valle, terrazas fluviales con acceso expedito a recursos de agua. Los fechados por TL indican una distribución de este Complejo entre los 200 aC y 900 dC (Ávalos, 2007).

Los estudios desarrollados en la zona del Aconcagua, particularmente a partir de la comparación de sitios del interior (curso medio y superior) con otros de la desembocadura del río han llevado a proponer que en el curso inferior, Bato y Llolleo, a pesar de coexistir, habitan espacios separados, por lo que se registran ocupaciones monocomponentes (por ej., Enap 3, Concón 11, Los Eucaliptus y Patio 2), pero hacia el interior, sus ocupaciones se interdigitan espacial y materialmente, como lo demuestra el contexto de los sitios Fundo Esmeralda y Aspillaga 1 (Ávalos, 2007).

Hacia el año 800 dC se inicia un cambio en la dinámica cultural de la zona central de Chile, que lleva a la pérdida de los conjuntos culturales que caracterizaban a la Cultural Bato y el Complejo Cultural Llolleo, segmentándose así el período cultural conocido como Intermedio Tardío. Este drástico cambio lleva a la definición de una nueva entidad cultural para el período posterior al año 900 dC: la Cultura Aconcagua. Las últimas investigaciones realizadas en la desembocadura del río Aconcagua (Ávalos et al., 2007; Ávalos y Saunier, 2011) han llevado a plantear la probable relación existente entre este evento y la ocurrencia de un cambio climático que se inicia hacia el 800 dC y se extiende hasta después del año 1200 dC, con un peak entre los años 1000 y 1100 dC, estructurando así un PAT templado y húmedo versus un PIT cálido y seco (Ávalos, *Ibid*; Ávalos y Saunier, 2011).

Aún se desconoce cuál habría sido el principal aliciente para el cambio cultural que se observa a partir del 900 dC, pero un factor clave fue el cambio climático. La cerámica adquiere un rol identitario mucho más fuerte, la población se distribuye en núcleos más definidos y se observan en el registro evidencias de una mayor cantidad de población habitando la zona. Las comunidades son mucho más sedentarias y con una horticultura más establecida, habitando probablemente en conjuntos de familias extensas. Se nota una mayor homogeneidad en los contextos adscritos a este grupo ya sea en la costa como en el interior, aunque dicha coherencia se rompería al comparar los contextos del curso superior de la cuenca. De todas maneras, a pesar de la formatización de ciertos elementos, sobre todo de la cerámica, se evidencia una variabilidad interna (Sanhueza, 2004).

Los elementos típicos de la Cultura Aconcagua, a nivel de la cerámica, son la fabricación de varios tipos formales definidos: tipo Aconcagua Salmón (pasta anaranjada con decoraciones en color rojo y negro), cuya forma más común es el puco Aconcagua y el motivo de decoración más típico es el trinacrio; jarros y ollas que también pueden ser decorados con el trinacrio, o con decoración ajedrezada y bandas en el borde; tipo Aconcagua Rojo Engobado, con la misma variedad formal de pucos, ollas y jarros; y el tipo Aconcagua Pardo Alisado, cerámica doméstica sin decoración o con decoraciones plásticas. También se ha descrito el uso de quincha para hacer cerámica (Sanhueza, 2004).

Otros elementos nuevos son introducidos a partir de la funebria: se destinan áreas particulares a la inhumación y los cuerpos son depositados exclusivamente en posición extendida, ya sea decúbito dorsal, ventral o lateral, comúnmente bajo túmulos y con una orientación convencional NE-SE. Se mantiene la ofrenda cerámica en los enterratorios como el principal elemento de ofertorio y ésta pasa a representar gran parte del simbolismo del orden social. Identidades sociales, como la edad y el género, además de

la posición en la estratificación social son expresados en la cerámica (Saunier y Ávalos, 2011).

La extensión geográfica de las comunidades Aconcagua abarca desde la zona del valle del Aconcagua, por el norte – aunque se han encontrado evidencias hasta el valle del río La Ligua (Ávalos et al., 1999-2000) – hasta el Cachapoal por el sur. La población parece concentrarse en el valle, siendo menos ocupada la zona costera y cordillerana. Temporalmente, las evidencias más antiguas de presencia Aconcagua corresponden al año 900. Las fechas más tardías se distribuyen hacia el año 1.300 dC, momento previo a la llegada de los españoles a la zona, y en el cual estos grupos estaban recibiendo la influencia inka a través del contacto con comunidades Diaguita, lo que se evidencia por la aparición de la tricromía en la cerámica (Sanhueza, 2004) y la presencia de enterratorios con ofrenda diaguita en sitios de la cuenca del río Aconcagua, como el caso del Estadio de Quillota (Didier et al., 2012).

La presencia de la Cultura Aconcagua en la zona en estudio es potente, derivándose su manifestación de los propios desarrollos culturales del Período Alfarero Temprano, Bato y Lolloo. El cambio cultural observado entre ambos períodos obedecería a influencias ambientales; no obstante, las poblaciones se mantienen como comunidades genéticamente coherentes y el modo de vida cazador–horticultor y pescador en la zona costera pervive hasta la llegada de los españoles. Es precisamente sobre este sustrato poblacional que se establece la influencia Inka.

En el Período Intermedio Tardío se establecen las relaciones Diaguita–Aconcagua con una data muy anterior a la llegada del Inka, registrándose puntos de contacto y enfrentamiento, como lo visto en el cementerio Escuela de Placilla (1100±90 dC), La Ligua, donde se encontraron contextos funerarios Aconcagua y Diaguita mezclados, además de una gran cantidad de puntas de proyectiles, algunas asociadas a esqueletos evidenciando ataques a distancia. La alta presencia de estos proyectiles sugiere un aumento de la violencia interpersonal en la zona hacia fines del primer milenio de nuestra era (Ávalos et al, 1999–2000).

Las relaciones Diaguita–Aconcagua son claves para entender las manifestaciones inkaicas en la zona, pues la interpretación tradicional sugiere que las influencias cuzqueñas llegaron a la zona, a la esfera Aconcagua, mediadas por poblaciones Diaguita (Silva, 1977–1978), quienes por su tradicional organización dual similar a la Inka adoptaron más fácilmente el dominio cuzqueño (Cornejo, 2001). Se coincide con Sánchez (2004) en que es muy probable que el Inka aprovechara las buenas relaciones establecidas entre Aconcaguas y Diaguitas antes de la expansión de su influencia en la zona. Es probable que las haya usado como puente para acceder a personajes de alta jerarquía dentro de las comunidades locales. Estas jerarquías, probablemente tácitas, se habrían establecido ya en el Período Alfarero Temprano, cuando las poblaciones Bato y Lolloo conformaban comunidades semi sedentarias pero con claras tendencias a la concentración en el interior del valle o en su curso inferior.

No es posible determinar si la organización dual típica del Período Tardío y retratada por los primeros cronistas en sus escritos fue un sistema instaurado en la zona previa a la llegada de la influencia Diaguita o la Inka o no. Lo cierto es que a la llegada de los

españoles se encontraban en la zona al menos tres caciques de renombre: Quilicanta, Michimalongo y Tanjalongo, quienes debieron enfrentarse a la llegada de los españoles a la zona, no sin conflictos entre ellos mismos (Silva, 1977–78; Hidalgo y Aldunate, 2001b). Las crónicas señalan que la población se distribuía *“en aldehuelas conformadas por 12 a 15 chozas; sus moradores probablemente parientes consanguíneos reconocían como jefe al descendiente directo del fundador del linaje (...) Los curacas estaban sujetos a la autoridad de otro, señor de un valle o porciones de él. En conjunto debieron constituir grupos (...), que se emparentaban culturalmente entre sí (...) Entre curacas y hombres comunes había una diferenciación de rol y estatus, este último se reflejaba en la disposición de mayores extensiones de terreno y en la utilización de energías comunitarias para su labranza”* (Rosales, 1670 en Silva, *Ibid.*) Esta organización tan claramente definida corresponde probablemente a una formalización de las estructuras socioculturales heredadas del Período Alfarero Temprano.

En la visión de González (2000) *“los grupos Aconcagua, la mayoritaria población tardía local (...) no fue asimilada en su totalidad correspondiéndole a núcleos poblacionales específicos de distintas proporciones demográficas, participar directamente, de las normativas inkas de acuerdo a los intereses y requerimientos de la orgánica estatal siguiendo sus particulares dinámicas e interacciones, en el marco de la ocupación inkaica diferenciada (...)”* Esta idea, de una presencia interdigitada y no superpuesta o mezclada es bastante aceptada por la arqueología, al menos, en lo que al mal denominado curso superior se refiere (Sánchez, 2004).

Aún se mantienen en discusión los reales alcances de la expansión inka a la zona. En términos sociales, es evidente la consolidación de la jerarquización, la que además recibió fuertes connotaciones territoriales que luego aprovechó el español para usurpar tierras. En cuanto a la explotación de recursos se hizo evidente un avance de las técnicas hortícolas en paralelo a un mantenimiento de la caza y la pesca. El Inka habría introducido en la zona técnicas de manejo y canalización del agua con lo que en este momento se podría hablar de agricultura efectiva (Vera, Com. pers.). Respecto de la caza, si bien es evidente que ésta se mantuvo como un medio importante de aprovisionamiento, es probable que fuera modificada en relación a la presencia de camélidos domesticados. La pesca pudo haber sido una de las actividades más impactadas por la llegada de influencias foráneas. La importancia que le dio el Inka a la explotación de metales, por ejemplo, en los lavaderos del Marga–Marga pudo haber implicado un desplazamiento de un número importante de las poblaciones pescadoras hacia el trabajo en los lavaderos, disminuyendo la explotación de los recursos costeros. Una acción como ésta pudo determinar la situación observada por diversos cronistas hacia el año 1600, quienes reportan la ausencia de suficientes pescadores para abastecer los enclaves españoles en el la zona central de Chile (Venegas, 2005).

La metalurgia y la minería fueron una de las actividades más potenciadas por el Inka. *“Para la sociedad Inka los metales no eran valores de cambio y su posesión no tenía por objeto la acumulación de riqueza material. El oro, la plata y, en menor medida, el cobre y el bronce, eran ante todos símbolos que operaban en el ámbito de lo sagrado y de lo profano a la vez; vinculando el mundo sobrenatural, la identidad social, el prestigio y el poder político”* (Salazar et al., 2001). Con el fin de garantizar de lealtad de los curacas o señores locales el Inka hacía uso de una serie de mecanismos políticos y diplomáticos,

dentro de los cuales los metales eran muy importantes *“Los metales jugaron un rol activo en esta dinámica (...) por medio de un juego de regalos entre el Inka y los dirigentes locales. Estos recibían de manos del Inka diversos objetos metálicos utilitarios y de prestigio, tales como espejos, pectorales, tumi o cuchillos, prendedores o tupu, adornos e insignias. En la vida pública, estos objetos de bronce, plata u oro, eran ostentados como auténticos signos de poder político y de lealtad hacia el más prestigioso de los estados andinos de su tiempo. Muchos de estos objetos acompañaban a su dueño a la otra vida, destacando aún más los lazos de subordinación e identidad con el Estado cuzqueño”* (Salazar et al., *Ibíd.*).

Cantarutti (2002) cita a Llagostera (1976) para sugerir la importancia de la complementación entre núcleos productivos mineros y núcleos agrarios, siendo los últimos abastecedores de los primeros en el norte semiárido. Es probable que este patrón se repitiera en la zona del Aconcagua, considerando la riqueza de la tierra y la cercanía de importantes lavaderos como el Marga-Marga (Lovera, 1867 en Hidalgo y Aldunate, 2001a).

b) Antecedentes específicos para el área de estudio

Los primeros reportes arqueológicos cercanos al área de estudio se encuentran en el trabajo de Berdichewsky (1964), quien menciona el sitio Tunquén 1, a su vez, es descrito como: *“Conchal ubicado sobre la orilla norte de la desembocadura del estero Tunquén entre roqueríos donde se obtuvo fragmentos de cerámica tosca y pulida con escasas lascas”*. Por su parte, menciona el sitio Tunquén 2, caracterizado como: *“Conchal ubicado en el límite sur de la playa de Tunquén a unos 150 m de la orilla del mar. Se recogió materiales semejantes al anterior”*. Ambos sitios mencionados fueron georreferenciados años después por Stehberg (1975). Tunquén 1 es posible de relocalizar hoy, pero para Tunquén 2 es difícil precisar su ubicación actualmente.

Con posterioridad, Westfall (2001) reporta preliminarmente los resultados de un estudio de Impacto Ambiental del trazado de camino “Ruta Quinta Región (Quintay - Cartagena) presentado por el MOP. La inspección arqueológica se circunscribió al trazado de dicha ruta y a un área aledaña, no obstante la autora consigna que *“Para el sector de Tunquén sólo se registraron dos sitios arqueológicos, aunque es probable que hayan otros, a juzgar por las condiciones geomorfológicas y de ecotono que presenta el sector (...) Es importante señalar que durante la prospección arqueológica, varios entrevistados señalaron los numerosos hallazgos arqueológicos que se han efectuado en el sector de la desembocadura del estero Casablanca y en las rinconadas y cerros que circundan a la Playa Grande de Tunquén. Dichos hallazgos estarán directamente relacionados con el auge inmobiliario del sector que ha significado el descubrimiento, en algunos casos, de sitios arqueológicos en los terrenos particulares durante las labores de edificación”*. La autora menciona los sitios Tunquén 1 y Tunquén 2, no tomando en cuenta que la denominación dada a los sitios arqueológicos Tunquén 1 y Tunquén 2 ya había sido utilizada para los dos sitios registrados por Berdichewsky en la década del '60. Para el sitio Tunquén 1 de Westfall, correspondería a un nuevo sitio arqueológico adscrito al Complejo Cultural Llolleo, de coordenadas UTM 253915 E 6314926 N, ubicado 20 m al este de la ruta inspeccionada, correspondiendo éste a:

“un conchal cerámico con cementerio inserto dentro de los límites de la casa perteneciente al Sr. Julio Gutiérrez. Este conchal se descubrió debido a los trabajos de remoción del suelo al hacer la piscina hace aproximadamente 10 años (...) los trabajos efectuados en el lugar revelaron la presencia de tres esqueletos, uno de los cuales pertenecía a un niño, junto con cerámica fragmentada (...) sin decorar y restos malacológicos correspondientes principalmente a machas, locos pequeños y caracoles”

El sitio Tunquén 2, distante 500 m al este de la ruta inspeccionada (UTM 254000 E, 6314100 N) se ubica: *“En el sector alto de cerros que enfrentan a la Playa Grande de Tunquén por el SE e inmediatamente al sur de la Quebrada Grande”*. Esta localización es reportada por informantes. El hallazgo se describe como: *“un cerámico con forma de olla con dos asas laterales”*. Según Westfall la vasija pertenece al Complejo Cultural Llolleo.

Por último, si bien Westfall no nombra como sitio arqueológico el siguiente antecedente, consigna que: *“se han encontrado datos acerca de la existencia de una antigua Hacienda Jesuita en Tunquén en un sector descrito como ‘junto a Las Tablas y Las Tapias’ por esos años. Dicha propiedad fue comprada por la Compañía de Jesús en 1672 y permaneció en su poder hasta su expulsión de Chile en 1767”*.

Para el área de Tunquén, cabe destacar el informe del Consejo de Monumentos Nacionales referente a una inspección desarrollada por la arqueóloga Johanna Jara en Febrero de 2014, al sector de la Playa Grande de Tunquén y quebrada aledaña (Oficio Ord. CMN N° 798/14 del 26.02.2014), donde se reportan 4 sectores con evidencias arqueológicas, cuyas coordenadas se detallan en la **Tabla 311** a continuación.

Tabla 311. Coordenadas UTM (Datum WGS 84) de sectores con evidencia arqueológica (Ord. CMN N° 798/14), registrados por la arqueóloga Johana Jara.

Sector	N°	UTM E	UTM N
Playa	1)	253104	6313583
	2)	253104	6313597
Quebrada	1)	253768	6313898
	2)	253768	6313898
	3)	253752	6313903
	4)	253742	6313909
	5)	253703	6313925
Humedal Bajo	1)	251702	6314648
	2)	251504	6314577
Humedal Alto	1)	251489	6314576
	2)	251537	6314610
	3)	251638	6314641

En virtud de dichos hallazgos el informe del CMN señala: *“este Consejo hace presente la existencia de este tipo de patrimonio en la costa del sector de Tunquén, e indica la necesidad de tener en cuenta dichos hallazgos para la ejecución de futuros proyectos de intervención en el sector. Estas evidencias son parte del patrimonio nacional y están protegidas por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, en virtud de los dispuesto en los artículos 1° y 21° de dicha ley”*.

En un informe para la Fundación Kennedy – Conservación de Humedales, Silva et al. (2014) consignan una comunicación personal de José Miguel Ramírez que corresponde a la descripción del sitio La Capilla 1, ubicado en las cercanías de Tunquén, correspondiente a un contexto mortuorio de 14 individuos asociado a un conchal cerámico, adscrito al PAT, posiblemente al Complejo Cultural Lolleo (Ramírez com.per. en Silva et. al. 2014).

La investigación desarrollada por Silva et al. (2014) tuvo como objetivo caracterizar y dejar constancia del componente arqueológico existente en el sector de Playa Grande de Tunquén: *“una evaluación del potencial arqueológico que pretende otorgar una visión general de algunos de los componentes ambientales existentes en dicho sector para el futuro desarrollo de un proyecto de Santuario de la Naturaleza”*.

Las características básicas de estos sitios se encuentran consignadas en la Tabla 312.

Tabla 312. Resumen de los sitios reportados por Silva et al. 2014. Coordenadas UTM (Datum WGS 84).

Nombre	Utm Este	Utm Norte	Materiales	A. Cultural
A1	253383	6313082	1	Histórico
A2	252913	6312851	1	Histórico
HAT1	253310	6313564	1	Indeterminado
HAT2	252878	6313315	1	Prehispánico
HAT3	252962	6313301	1	Prehispánico
T1	252721	6314070	3	Prehispánico
T2	253198	6313754	4	Prehispánico
T3	253121	6313117	25	Prehispánico / Histórico
T4	253222	6313250	5	Indeterminado
T5	253377	6313318	60	Prehispánico / Histórico
T6	253713	6313927	10	Prehispánico
T7	253479	6314184	58	Prehispánico / Histórico
T8	253587	6314001	17	Prehispánico
T9	253144	6313496	48	Prehispánico

Es de notar que los sitios A1 y A2 corresponden a animitas, cuya categoría no es tomada en cuenta en el presente levantamiento arqueológico por ser parte del componente de “Medio Humano” contemporáneo.

La Figura 322 muestra la ubicación de los sitios mencionados en los antecedentes analizados por Avalos (2016).



Figura 322. La imagen resume la localización de los sectores y sitios arqueológicos registrados por los distintos investigadores en el área de la Playa de Tunquén. La línea de color azul identifica el perímetro del Santuario de la Naturaleza Humedal de Tunquén. Los símbolos rojos a la izquierda de la imagen, los círculos azules y los círculos verdes señalan los sectores arqueológicos identificados por la visita del Johanna Jara (CMN, Febrero 2014). Las letras T con número blanco y perímetro rojo identifican los sitios arqueológicos y sus perímetros, las banderas azules señalan los hallazgos aislados y las casitas amarillas indican las animitas, todos registrados por Silva et al. 2014. Los símbolos azules identifican los sitios arqueológicos descubiertos por Westfall 2001. El símbolo de color amarillo identifica el clásico sitio Tunquén 1 descubierto por Berdichewsky 1964, aunque su ubicación debiese estar situado en la misma desembocadura del estero Casa Blanca (Imagen 14, tomada de Avalos 2016)

En respuesta a la solicitud que efectuó el Consejo de Monumentos Nacionales en el Ord. N° 798 del 26.02.2014, previamente citado y la Dirección de Obras Municipales de Algarrobo, referente a la necesidad de realizar un estudio arqueológico en el área de emplazamiento, según se señala, para el Proyecto Arenas de Tunquén, se realizó una **Prospección Arqueológica Superficial** para la propia Inmobiliaria Punta de Gallo SpA por parte de los arqueólogos Claudia Silva y Xuan Trenor, ambos de Jaime Illanes y Asociados Consultores S.A., en septiembre de 2014. Específicamente, se señala que se revisó superficialmente un polígono de 48,5 ha, localizado en el sector sur de la playa grande de Tunquén. Estos autores señalan que se detectaron 18 elementos patrimoniales, consistentes en conchales (Illanes Consultores, 2014). Es de notar que estos hallazgos se superponen en su mayor parte a los detectados por Silva et. al. (2014), como se ve en la Figura 323.



Figura 323. La imagen Emplazamiento y área de cobertura de los conchales detectados durante la inspección de Silva y Trenor (Imagen 2, tomada de Illanes Consultores 2014).

Los autores señalan que algunos conchales presentan morfología monticular, en cambio otros se presentan como dispersiones circunscritas por dunas, y otros cubren grandes áreas planas. Sugieren que varias de las concentraciones de conchas hayan conformado un mismo evento de ocupación, que podría asignarse al Periodo Alfarero Temprano a juzgar por las características de la cerámica. Señalan, además, que los procesos postdeposicionales que pudieren implicar la dispersión del material o el ocultamiento de parte de parte de estas acumulaciones conchíferas, sugieren que algunas concentraciones, que ahora se observan separadas, correspondan aun mismo evento (Silva y Trenor 2014) (**Figura 323**).

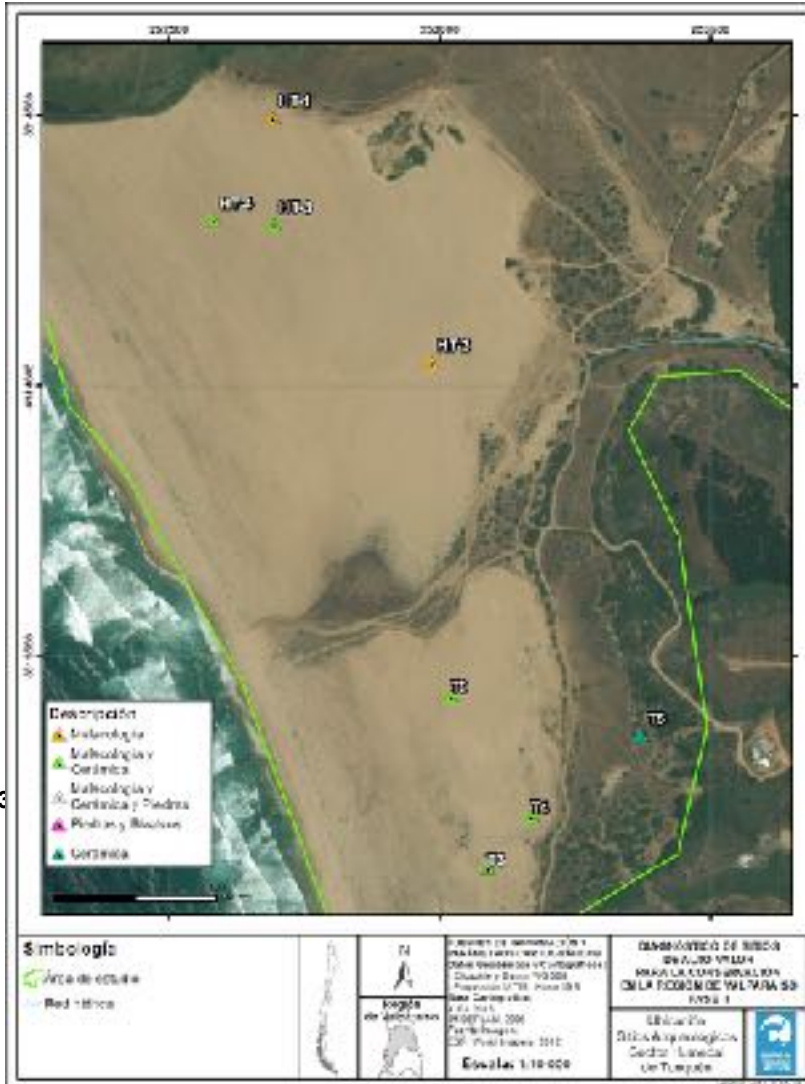
En consecuencia, coincidimos con Ávalos (2016) en que los antecedentes para Tunquén presentan un potencial arqueológico poco estudiado y mal sistematizado. Así lo demuestra la presencia en el sector de sitios arqueológicos que se conocen desde la década de 1960, sumado a la descripción de hallazgos fortuitos como los que consignan Westfall (2001), Silva y Trenor (2014) y Silva et. al. (2014), los que hasta ahora forman parte de inspecciones arqueológicas en el marco de estudios ambientales que no han sido investigados sistemáticamente, y donde los mismos elementos patrimoniales se sobreponen. Esto último es posible observarlo en el caso de los conchales de Silva y Trenor (2014) que se sobreponen a los sitios T3, T4 y T9 de Silva et al. (2014). A esto se

suman los puntos Playa 1 y 2 de Johana Jara del CMN, que se sobreponen al sitio T9. A su vez, los puntos Quebrada 1, 2, 3, 4 y 5 de la misma autora, se sobreponen al sitio T6 de Silva et. al. (2014). Por último, los puntos Humedal Bajo 1 y 2, y Humedal 1, 2 y 3, parecen corresponder un mismo sitio. Sin embargo, estos se encuentran fuera del polígono del área de estudio.

c) Resultados prospección arqueológica Julio 2017

La prospección arqueológica realizada permite identificar un total de 10 sitios nuevos, que se suman a los ya identificados a partir de estudios previos (Figura 324).

Figura 3
partir



Frente a los distintos tipos de registros realizados por los autores citados para el sector del campo dunar sur sobre los recursos arqueológicos, se decide hacer un nuevo reconocimiento para constatar las características y evaluar qué definición es la que consideramos más pertinente. Es así que nos hemos quedado con las definiciones presentadas por Silva et. al. (2014), respetando su nomenclatura para los sitios de este sector. Específicamente, nos referimos a los sitios T3, T4 y T9, sin embargo, en base al registro realizado en terreno hemos modificado en cierto modo los polígonos de dispersión para cada uno de estos sitios, tal como se muestra en la Figura 325.



Figura 325. Lista de sitios identificados en terreno durante la prospección arqueológica realizada

El sitio T5 se logra inspeccionar, sin reconocer variaciones en la dispersión definida previamente. Es de notar que ni el sitio T1, ubicado en el campo dunar norte, como del sitio T2, ubicado entre ambos campos dunares, se logran reconocer en terreno. Por su parte, a los sitios T6 y T7 no se pudo acceder por restricciones del propietario.

En la Tabla 313 se presentan las características generales de los sitios registrados previamente, según se logró acceder y detectar, se visitaron algunos de ellos realizando un registro complementario. Dicho registro se presenta en detalle por medio de fichas de registro en el anexo correspondiente.

Tabla 313. Lista de sitios identificados por Silva et al. 2014. Algunos de estos fueron reconocidos en terreno, siendo ajustada su ubicación y extensión para los casos en que lo ameritaban.

Coordenadas UTM

Fuente	Sector	Nombre	Este	Norte	Altitud	Tipo	Asignación	Sup. (m2)
Silva et. al. 2014	Dunas Norte	Tunquen 1 (T1)	252721	6314070	9	Conchal	Prehispánico	5000
Silva et. al. 2014	Dunas Sur	Tunquen 2 (T2)	253198	6313754	13	Conchal	Prehispánico	600
Silva et. al. 2014	Dunas Sur	Tunquen 3 (T3)	253088	6313107	11	Conchal	Prehispánico	640
Silva et. al. 2014	Dunas Sur	Tunquen 4 (T4)	253168	6313204	11	Conchal	Prehispánico	4850
Silva et. al. 2014	Dunas Sur	Tunquen 5 (T5)	253371	6313354	22	Habitacional	Prehispánico	1800
Silva et. al. 2014	Quebrada	Tunquen 6 (T6)	253733	6313913	46	Habitacional	Prehispánico	2500
Silva et. al. 2014	Quebrada	Tunquen 7 (T7)	253479	6314184	16	Conchal	Prehispánico	9800
Silva et. al. 2014	Dunas Sur	Tunquen 9 (T9)	253019	6313426	8	Conchal	Prehispánico	36000

Fuente: elaboración propia.

Durante la prospección arqueológica realizada se logran identificar cuatro nuevos sitios arqueológicos en el campo dunar norte (Figura 326), todos los cuales corresponden a conchales. De estos los sitios HT1, HT3 y HT4 presentaron cerámica prehispánica asociada (probablemente alfarería del PAT), mientras que para el sitio HT2 no se registra material cultural adicional asociado.

Por último, se registra una serie de seis sitios arqueológicos de gran importancia y densidad de material cultural que denotan una intensa ocupación asociada a la cultura Aconcagua, a lo largo de la rivera norte del estuario del estero Casa Blanca. Se sitúan desde la desembocadura del estuario, siguiendo el borde inferior de un pequeño acantilado, y finalmente ocupando una terraza baja plana, hasta aproximadamente la ruta F-818. En todos estos se registra cerámica y en menor proporción material lítico, siendo conspicuos los ejemplares diagnósticos de cerámica Aconcagua Salmón. El sitio HT5 corresponde al sitio ubicado inmediatamente al norte de la boca del estuario en su desembocadura con el mar, a un costado de una gran roca y por el borde del acantilado que se levanta inmediatamente al noroeste. Por su ubicación y emplazamiento parece corresponder al sitio Tunquén 1 descrito por Berdichewsky (1964). Los sitios HT6, HT7, HT8 y HT9, siguen una secuencia en dirección al noreste a lo largo del acantilado que corre paralelo al estero Casa Blanca. Por su parte, el sitio HT10 constituye un sitio altamente denso de material cultural que aparentemente se encuentra cubierto por finos sedimentos por las crecidas del estuario adyacente. Los restos culturales de este sitio se hacen visibles en superficie por la remoción ocasionada por madrigueras de roedores que habitan en el predio de emplazamiento del sitio. La extensión real del sitio sólo se puede determinar por medio de una caracterización subsuperficial a partir de pozos de sondeo.



Fuente: elaboración propia.

Figura 326. Imagen satelital donde se observa la ubicación de los sitios arqueológicos registrados al norte del estuario del estero Casa Blanca durante la prospección realizada.

En la Tabla 314 se presentan las características generales de los sitios registrados durante la prospección arqueológica realizada. La información en detalle de cada uno es presentada por medio de fichas de registro en el anexo correspondiente.

Tabla 314. Lista de sitios identificados por Silva et al. 2014. Algunos de estos fueron reconocidos en terreno, siendo ajustada su ubicación y extensión.

Fuente	Sector	Nombre	Coordenadas UTM		Altitud	Tipo	Asignación	Sup. (m ²)
			Este	Norte				
Prospección 2017	Dunas Norte	HT1	252690	6314495	7	Conchal	Prehispánico	600
Prospección 2017	Dunas Norte	HT2	252983	6314044	12	Conchal	Indeterminado	2080
Prospección 2017	Dunas Norte	HT3	252691	6314299	11	Conchal	Prehispánico	2025
Prospección 2017	Dunas Norte	HT4	252581	6314306	11	Conchal	Prehispánico	180
Prospección 2017	Norte Estuario	HT5	251856	6314742	17	Habitacional	Prehispánico PIT	4000
Prospección 2017	Norte Estuario	HT6	251988	6314764	14	Habitacional	Prehispánico PIT	400
Prospección 2017	Norte Estuario	HT7	252062	6314805	15	Habitacional	Prehispánico PIT	1040
Prospección 2017	Norte Estuario	HT8	252237	6314950	14	Habitacional	Prehispánico PIT	450
Prospección 2017	Norte Estuario	HT9	252375	6315304	17	Habitacional	Prehispánico PIT	2600
Prospección 2017	Norte Estuario	HT10	252593	6315361	10	Habitacional	Prehispánico PIT	96600

Fuente: elaboración propia.

d) Acciones de protección

Se deben tomar acciones de protección o de mitigación de los sitios arqueológicos presentes en el área de estudio ante la eventualidad de considerar potenciales obras como caminos, miradores, senderos, estacionamientos u otras intervenciones.

Es importante notar que las medidas de mitigación van a depender de las características de las obras que se realicen cerca de un sitio arqueológico en particular. Entre estas medidas se puede considerar la señalización y cierre temporal mientras duren obras cercanas, cuya instalación se supervise por un arqueólogo. Otra medida puede considerar el cambio de trazado de alguna obra.

Por otra parte, una medida de compensación o de anulación en caso de requerir la afectación de un sitio arqueológico, considera, en primer lugar, la caracterización subsuperficial mediante pozos de sondeo (ampliación de Línea Base) para determinar la real magnitud del yacimiento, y posteriormente plantear un plan de manejo o rescate arqueológico del mismo.

A partir de la revisión de antecedentes e información levantada en terreno, se puede concluir que:

- Existe un número importante de antecedentes arqueológicos para el área de estudio.
- Se logra vislumbrar la presencia de materiales culturales de al menos tres etapas de la secuencia crono-cultural de la zona: Periodo Alfarero Temprano (PAT), Periodo Intermedio Tardío y Periodo Tardío (PIT-PT) e Histórico.
- La prospección arqueológica del área de estudio permite detectar sitios adicionales, registrando un número importante de sitios prehispánicos tardíos, de los cuales no se tenía antecedente.
- Los campos dunares de Tunquén ofrecen un paisaje dinámico y complejo donde las evidencias arqueológicas quedan expuestas y vuelven a ser cubiertas una y otra vez. Esto por el fenómeno de erosión-transporte-deposición ocasionado por la acción eólica que modela el paisaje dunar.
- Los sitios arqueológicos del área de estudio presentan regular estado de conservación, principalmente por la erosión del viento que actúa sobre los restos materiales, en especial de la cerámica. Se advierte que existen evidencias de incursiones de vehículos todo terreno, que ocasionan un grave daño a la integridad de los sitios arqueológicos, corriendo el peligro que estas acciones se repitan o se vuelvan más frecuentes en el futuro. A esto se suma el incipiente proceso de urbanización y loteos inmobiliarios que amenazan con intervenir más este recurso.
- Se deben tomar acciones de protección o de mitigación de los sitios arqueológicos presentes en el área de estudio, ante la eventualidad de considerar potenciales obras como caminos, miradores, senderos, estacionamientos u otras intervenciones.

3.4.2. Medio Humano

3.4.2.2.1. Dimensión geográfica

Ubicada en la Región de Valparaíso, Algarrobo es una de las seis comunas que conforman la Provincia de San Antonio. Comprende una superficie de 176 Km² y se encuentra ubicada en el extremo norte de la Provincia, limitando en la parte norte y oriente con Casablanca (comuna adscrita a la Provincia de Valparaíso), en la parte sur con la comuna de El Quisco y al oeste con el Océano Pacífico (Figura 327). De igual forma la comuna de Casablanca (entre ambas comunas se encuentra inmerso el Humedal de Tunquén), posee una superficie de 953 Km² y una población de 25.165 habitantes. Casablanca acoge al 1,42 % de la población total de la región. Y pertenece al Distrito Electoral n° 7 y a la 6.ª Circunscripción Senatorial (Valparaíso Costa).

La comuna, se encuentra ubicada aproximadamente a 107 kilómetros de Santiago y es conocida como la “*Capital náutica de Chile*” debido a la realización de diversas actividades relacionadas con la navegación, de forma competitiva o recreacional. Se caracteriza además por ser un exclusivo balneario, en el que se emplazan numerosos complejos turísticos y *segundas viviendas* dedicadas al descanso y esparcimiento, siendo visitadas en su mayoría por usuarios provenientes de las afueras de la provincia y la región. En la comuna existen dieciséis centros poblados (Tabla 315), de los cuales doce corresponden a localidades sin categoría, tres a la categoría pueblo y uno que alcanza la denominación de ciudad, el que lleva el mismo nombre de la comuna.

Tabla 315. Centros Poblados, comuna de Algarrobo

Nombre	Categoría
Algarrobo	Ciudad
Camino Variante San Antonio	Localidad
El Manzano	Localidad
El Peumal	Localidad
El Yeco	Localidad
La Capilla	Localidad
Llampaico	Localidad
Loma Verde	Localidad
Maquegua	Localidad
Peñablanca	Localidad
San Geronimo	Localidad
San Jose	Localidad
Tunquen	Localidad
Algarrobo Norte	Pueblo
El Yeco	Pueblo
Mirasol	Pueblo

Fuente: Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), 2006

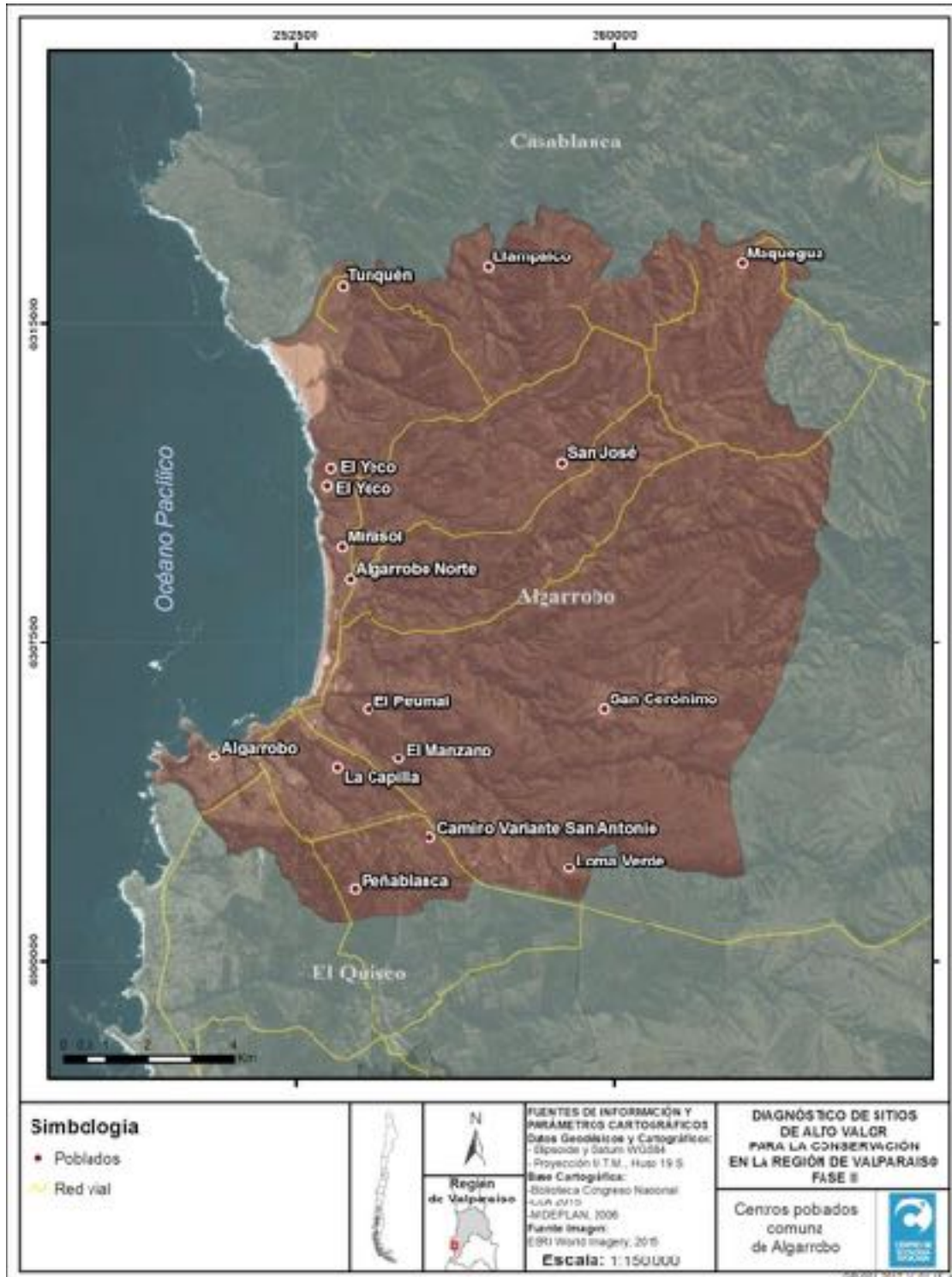


Figura 327. Centros poblados de la comuna de Algarrobo

En la comuna de Algarrobo, la localidad de Tunquén es la que se halla más próxima al área de influencia del sitio en estudio. Referentes al denominado Periodo alfarero

Temprano, se han encontrado hallazgos de ocupación humana (cerámicas, instrumentos líticos y restos de ritos funerarios) correspondientes al Complejo Cultural Lillole (200 a.C – 800 d.C) y de la Tradición Bato (300 a.C – 800 a.C) quienes en la zona dedicaban gran parte de su tiempo a la agricultura, complementada con la caza de animales. Se tiene registro además, de la interacción con la cultura Inca en las proximidades de la zona, con algunos tramos del Camino del Inca.

La orden de la Compañía de Jesús poseía en el sector una parcelación denominada la *Hacienda de Tunquén*, comprada en 1672 hasta su expulsión del país en 1767.

La hacienda de Tunquén fue cedida por doña María Báez Flores (hija de don Hernando Báez y doña Catalina Flores) a la Compañía de Jesús en 1672. La orden mantuvo dicha hacienda junto a varias otras haciendas adyacentes tales como -la hacienda de las Tablas, Laguna, Quebrada Verde, Quintay- hasta el año 1767 (año de su expulsión de Chile). La Junta de Temporalidades encargada de administrar los bienes raíces de los jesuitas expulsados remató la hacienda denominada "las Tablas" (adyacente a la antigua hacienda de Tunquén por el norte) a don Francisco Ruiz de Balmaceda en 1784. Es importante destacar que en dicha venta se incluían además las antiguas haciendas de Tunquén y de Quintay. En 1794 la hacienda las Tablas-Tunquén-Quintay fue rematada por don José Ramírez de Saldaña, de origen guatemalteco y Prior del Real Tribunal del Consulado de Santiago, casado en segundas nupcias con doña Margarita Velasco y Cañas del Portillo. La propiedad pasó luego a manos de don Francisco de Paula Ramírez de Saldaña Velasco y su esposa doña Gertrudis Rosales Larraín. Uno de los hijos de este matrimonio, don José Manuel Ramírez Rosales, vendió la hacienda fusionada a don Pedro Antonio Martínez en 1868, quien realizó la primera fragmentación vendiendo la hacienda de Tunquén a don Nicolás Igualt en 1872. El señor Igualt mantuvo la propiedad en su poder por casi cuatro décadas, vendiéndola en 1913 a don Francisco Antonio Hernández. El señor Hernández es quien finalmente la enajena en 1935 al Sr. Alfredo Strange y su esposa Sara Santibáñez. Los herederos del matrimonio Strange-Santibáñez heredaron varias hijuelas de la antigua hacienda (actuales fundos la Boca, el Rosario, Punta de Gallo, etc.) que fueron luego subdivididas y vendidas a fines del s. XX a múltiples propietarios. (PLADECO Casablanca, 2014).

En la actualidad, Tunquén es un asentamiento de características rurales, ubicado en la parte noroeste de la comuna de Algarrobo (Figura 328). Linealmente se ubica a una distancia de 3 kilómetros del humedal y 10 kilómetros de la capital comunal, Algarrobo. En el área se configura un desarrollo inmobiliario de viviendas en parcelaciones sin uso agrícola, en forma aislada o agrupada en condominios, cuyos vecinos no demandan servicios ni urbanización, sino que se resisten a que se realice algún tipo de inversión pública en su entorno (PLADECO Algarrobo, 2014). Algunas figuras del acontecer político y del espectáculo nacional forman también parte también de su comunidad.

En la localidad se desarrolla un turismo de *élite*, que por definición, es realizado por las clases altas, con frecuencias de visita mayor que en los demás casos y, que no se encuentran sujetos al periodo vacacional convencional (González y Mendoza, 2014). Característico de lo anterior es la existencia de algunos hoteles *boutique*, de alojamiento *premium* en el sector.



El fuerte oleaje, la difícil accesibilidad y la ausencia de infraestructura adecuada (debido a que el acceso es privado, se debe caminar cerca de un kilómetro desde el sector habilitado de estacionamientos), impiden que Tunquén se desarrolle como un balneario, derivando los esfuerzos de la comunidad en potenciarlo como un área de alto valor ecológico para el desarrollo de turismo científico y sostenible, mediante la protección de la biodiversidad existente en el lugar.

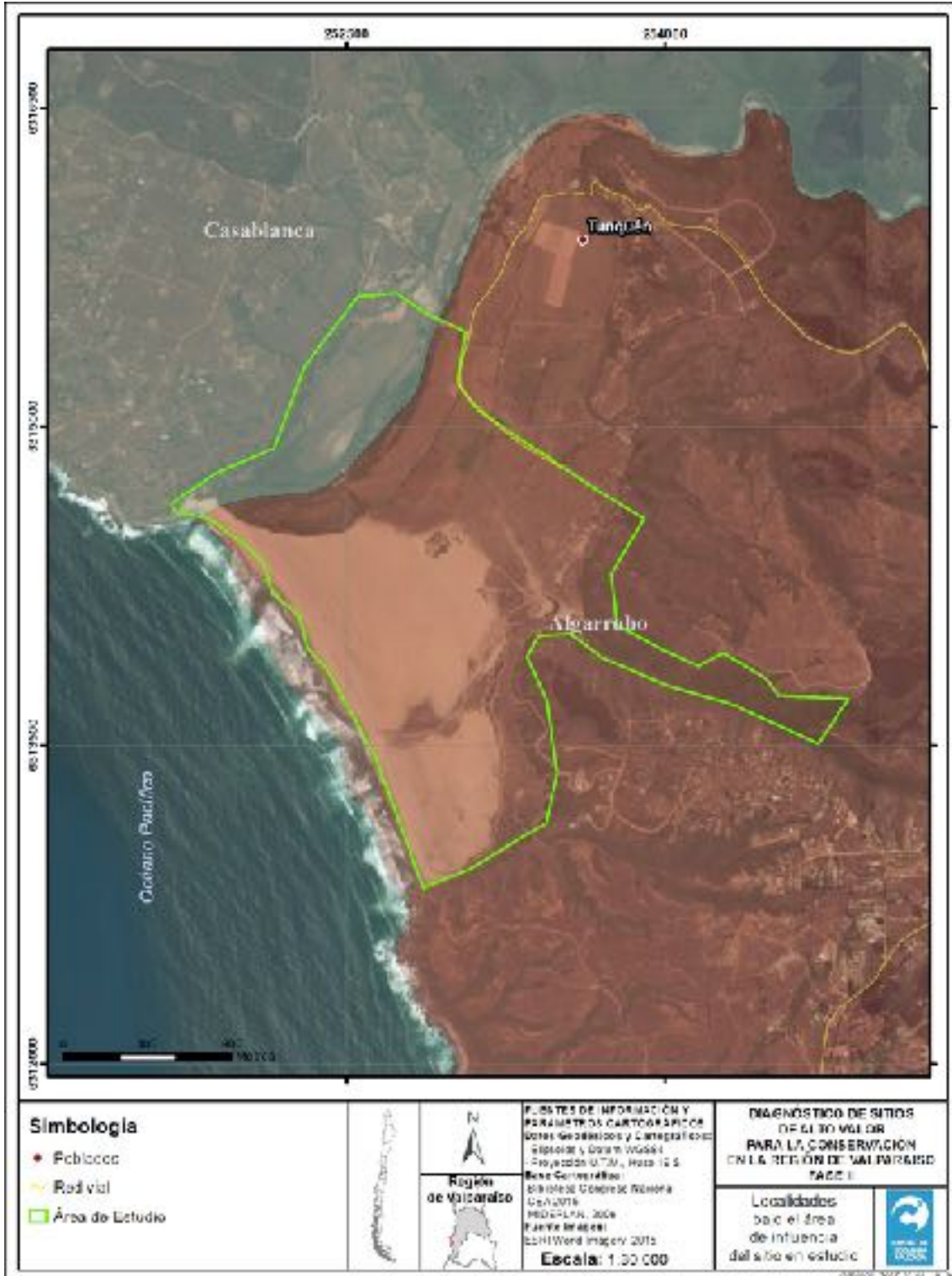


Figura 328. Localización de Tunquén con respecto al sitio en estudio

3.4.2.2. Dimensión demográfica

Según datos del INE, (Censo 2017), la comuna posee una población total estimada de 13.817 habitantes, lo que equivale al 0,6% de la población de la Región de Valparaíso. Del total comunal, 6.734 habitantes son hombres y 7.083 mujeres. En términos porcentuales esto se expresa en 48,7% y 51,2% respectivamente (Figura 329).

Según datos del Censo 2017, un 82,3% de la población reside en áreas urbanas mientras que un 17,7% en sectores rurales.



Figura 329: Población por sexo, comuna de Algarrobo. Censo 2017.

Según datos del Censo 2002, los grupos etáreos de 0-14 y 30-44 años concentran la mayor cantidad de personas, en términos porcentuales el 50% de la población comunal (25% para cada rango).

Tabla 316: Población total y proyectada por grupo etario, Censo 2002 y Censo 2017.

	Censo 2002	Censo 2017
0 a 14	2.149	2.425
15 a 29	1.811	2.387
30 a 44	2.148	2.684
45 a 64	1.588	3.651
65 y más	905	2.670
Total	8.601	13.817

Fuente: Censo 2002 y Censo 2017.

En Algarrobo, la tasa de natalidad se encuentra por debajo de la tasa regional y nacional mientras que, la tasa de mortalidad general se presenta alta con respecto a los indicadores regionales y nacionales y en contraste la tasa de mortalidad infantil no presenta variación en la comuna (ver Tabla 317).

Tabla 317: Tasas de Natalidad y Mortalidad, comuna de Algarrobo

Territorio	Tasa Natalidad	Tasa Mortalidad General	Tasa Mortalidad Infantil
Algarrobo	9,7	7,7	0,0
Región de Valparaíso	13,3	6,7	6,1
Total Nacional	14,4	5,7	7,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2012.

3.4.2.2.3. Dimensión socioeconómica

En la actualidad la vocación económico productiva de la comuna, se encuentra orientada (mayoritariamente) en satisfacer las necesidades relacionadas con el sector turístico, dada la consolidación que estas actividades han tenido con el crecimiento económico del país.

Al tener características propias de localidad turística, ve maximizada su fuerza laboral en periodos estivales (diciembre a febrero), vacaciones de invierno y fines de semana largos (semana santa, fiestas patrias entre otros), aumentando, por ejemplo, el comercio y el servicio doméstico. Por otro lado, en el periodo invernal (marzo a agosto) donde el número de visitantes y turistas es menor, la oferta laboral se ve reduce para satisfacer las necesidades de los habitantes de la comuna (comercio minorista, cuidado de casa y parcela de privados y construcción).

El sector terciario es el que se presenta mayoritariamente, con una cobertura aproximada del 75% en la comuna. Entre ellos, destacan el Comercio al por mayor y menor, que por sí solo compone el 37%, Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler el 11% y Hoteles y restaurantes el 10% del total de ramas económicas existentes en la comuna. Estas descripciones permiten visualizar la configuración de la comuna en función de las actividades y ramas económicas que la componen (ver Tabla 318).

Tabla 318: Número de empresas y trabajadores en principales ramas de actividad, comuna de Algarrobo

Rubro	Número de empresas	Número de trabajadores
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	56	63
Pesca	2	0
Explotación de minas y canteras	8	5
Industrias manufactureras no metálicas	68	171
Industrias manufactureras metálicas	25	31
Suministro de electricidad, gas y agua	5	83
Construcción	96	212
Comercio al por mayor y menor, rep. Veh.automotores/enseres domésticos	399	527
Hoteles y restaurantes	108	323
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	41	12

Intermediación financiera	74	21
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	121	295
Adm. Pública y defensa, planes de seg. Social afiliación obligatoria	1	600
Enseñanza	4	44
Servicios sociales y de salud	12	11
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	44	165
Consejo de administración de edificios y condominios	10	205
Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0
Sin información	2	0

Fuente: Servicio de Impuestos Internos (SII), 2015.

De acuerdo a datos del INE, la comuna de Algarrobo posee 13.498 hectáreas cubiertas por explotaciones en el sector silvoagropecuario, de las cuales el 96% corresponden al rubro agrícola-ganadero y el 4% dedicado a la actividad forestal en la comuna (ver Tabla 319). Este resultado comunal, representa el 1% de las superficies explotadas censadas en la región.

Tabla 319: Superficie agropecuaria en la comuna de Algarrobo

Tipo de Explotaciones	Comunal	Regional
Superficie Agropecuaria (ha)	12.976	1.116.813
Superficie Forestal (ha)	523	264.224
Superficie Total (ha)	13.498	1.381.037

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2007

En cuanto a la situación laboral de los habitantes de Algarrobo, cerca de un 40% se encuentra trabajando por un ingreso, mientras que el 25% se dedica a los quehaceres de su hogar. El desempleo alcanza cifras cercanas al 7%, mientras que un 8,4% se encuentran estudiando y un 9% corresponden a jubilados o rentistas (Tabla 320).

Tabla 320: Situación laboral de los habitantes de Algarrobo

Situación Laboral	
Trabajando por ingreso	2.569
Sin trabajar, pero tiene empleo	198
Buscando trabajo, habiendo trabajado antes	435
Trabajando para un familiar sin pago en dinero	75
Buscando trabajo por primera vez	47
En quehaceres de su hogar	1.642
Estudiando	545
Jubilado o Rentista	594
Incapacitado permanente para trabajar	73
Otra situación	274

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2002

Según los resultados de la encuesta CASEN (2015), un 6,6% de la población se encontraría en situación de pobreza por ingresos, correspondiendo al grupo de pobreza no extrema. No obstante lo anterior, el indicador de pobreza multidimensional eleva este porcentaje a un 14,3%.

3.4.2.2.4. Dimensión sociocultural

Población según etnia declarada

De acuerdo a los resultados del Censo 2002, en la comuna de Algarrobo la población que se considera parte de alguna etnia indígena es de 176 personas (Tabla 321), que en términos porcentuales corresponde al 2,05% de la población comunal consultada, siendo la etnia Mapuche la que mayor población representada tiene, con 166 personas (1,93% de la población total).

Tabla 321. Población según etnia declarada, comuna de Algarrobo

Etnia	Total
Alacalufe	0
Atacameño	1
Aimara	3
Colla	0
Mapuche	166
Quechua	3
Rapa Nui	2
Yámana	1
Ninguno de los anteriores	8.425
Total	8.601

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2002

Población según religión declarada

El 94% de la población de la comuna de Algarrobo se declara creyente de alguna religión. Según datos del Censo 2002, el 80% se declara Católico, un 7% Evangélico, mientras que un 7% declara no pertenecer a ninguna religión, ser ateo o agnóstico. La Tabla 322 presenta los datos de población según religión declarada.

Tabla 322. Población según religión declarada, comuna de Algarrobo

Religión	Total
Católica	5.169
Evangélica	435
Ninguna, ateo, agnóstico	413
Otra religion	435
Total	6.452

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2002

Organizaciones sociales y comunitarias

La participación de la población en organizaciones comunitarias se presenta en la Tabla 323. En la comuna existen 130 organizaciones sociales y comunitarias, en su mayoría corresponden Otras Organizaciones Comunitarias Funcionales y Juntas de Vecinos

Tabla 323. Organizaciones sociales y comunitarias, comuna de Algarrobo

Tipo de Organización	
Clubes Deportivos	16
Centros de Madres	5
Centros de Padres y Apoderados	6
Centros u Organizaciones del Adulto Mayor	13
Juntas de Vecinos	29
Uniones Comunales	1
Otras Organizaciones Comunitarias Funcionales	60
Total	130

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM), 2016

3.4.2.2.5. Dimensión de bienestar social básico

Servicios básicos

La comuna cuenta con cuatro establecimientos de la red asistencial de salud de dependencia municipal (enfocados a la atención primaria), reflejando una dependencia de sus habitantes a recintos ubicados en centros poblados próximos, con mayor coberturas y prestaciones de salud (Ver Tabla 324)

Tabla 324: Establecimientos de salud según tipo, comuna de Algarrobo

Dependencia	Nivel de Atención	Nombre Oficial
Municipal	Primario	Centro de Salud Familiar Algarrobo
Municipal	Primario	Posta de Salud Rural El Yeco
Municipal	Primario	Posta de Salud Rural San José (Algarrobo)
Municipal	Primario	SAPU-Algarrobo

Fuente: Ministerio de Salud (MINSAL), 2017

En cuanto al acceso a la red pública de agua potable, el 56% de los habitantes de algarrobo contaría con este servicio, siendo un 38,5% la proporción de personas que recurriría a un pozo o noria para abastecerse y un 5,5% los que recurren a un camión aljibe. Sólo un 51,1% de las viviendas contarían con acceso a alcantarillado, y la totalidad de estas contarían con energía eléctrica.

Educación

La comuna cuenta con nueve establecimientos educacionales (ver Tabla 325), de los cuales el 56% pertenece a administración municipal y el restante 44% a colegios particular con algún tipo de subvención estatal. Esta configuración debiese sufrir modificaciones en el mediano plazo a raíz de la reforma educacional impulsada por el actual gobierno.

Tabla 325: Establecimientos educacionales según dependencia, comuna de Algarrobo

Establecimientos	
Corporación Municipal	0
Municipal DAEM	5
Particular Subvencionado	4
Particular Pagado	0
Corporación de Administración Delegada	0
Total	9

Fuente: Ministerio de Educación (MINEDUC), 2014

Indicadores de seguridad

Los Delitos de Mayor Connotación Social (en adelante, DMCS) involucran a una serie de delitos en contra de la propiedad, además de homicidio, violación y lesiones, entendiéndose que su comisión acarrea una importante alarma pública, se expresan en tasas por cada 100.000 habitantes.

A partir del año 2012 se observa una disminución en los DMCS, teniendo en 2014 una tasa 4.762 denuncias por cada 100.000 habitantes. Pese a ello la comuna registra indicadores que la ubican por encima de la tasa regional y nacional (ver Tabla 326 y Figura 330). Los robos con fuerza en periodos de alta afluencia de visitantes y el robo en casa o departamentos sin moradores son características particulares en las denuncias de DMCS de la comuna de Algarrobo.

Tabla 326: Tasa de denuncias de Delitos de Mayor Connotación Social, comuna de Algarrobo

Territorio	2010	2011	2012	2013	2014
Comuna de Algarrobo	725,56	914,61	1.061,46	78271%	806,56
Región de Valparaíso	697,26	755,51	672,19	617,67	566,69
Pais	638,46	707,77	650,13	627,43	587,52

Subsecretaría de Prevención del Delito, 2014



Figura 330: Tasa Denuncias Delitos de Mayor Connotación Social, comuna de Algarrobo. Subsecretaría de Prevención del Delito, 2014

3.4.3. Uso del territorio y planificación territorial

El Satélite Borde Costero Sur comprende el territorio de las comunas de Algarrobo, El Quisco, El Tabo, Cartagena y San Antonio. En una segunda etapa se incorporará el territorio de la comuna de Santo Domingo (SERVIU Región de Valparaíso, 2005)

El PIV-SBCS se define como un sistema urbano lineal de borde costero con centralidades intercomunales en Algarrobo y San Antonio, asociado a una mayor concentración de población en estos polos, con un territorio común entre ambos donde se distribuyen las actividades residenciales, turísticas y recreativas permanentes y de temporada, según los parámetros de densidades establecidos en el Plan, generando una centralidad comunal en El Tabo de abastecimiento, equipamiento y servicio.

La estructura vial propuesta para el Satélite Borde Costero Sur, es una malla que completa la actual superando las barreras geográficas, permitiendo así consolidar vías troncales paralelas a la actual.

Descongestionando la vía costera y abriendo nuevos territorios por medio de la influencia del trazado de la nueva ruta concesionada San Antonio-Algarrobo y su prolongación hasta Quintay.

El proceso de consolidación de esta estructura tiene una primera etapa consistente en completar la interna de cada centro poblado en conjunto con la definición del proyecto y ejecución de la ruta concesionada San Antonio-Algarrobo y su posterior prolongación norte. En una segunda fase, se propone completar la vía paralela a la actual vía costera, conectando los actuales centros poblados por su parte alta por medio de la unión de las vías estructurantes longitudinales propuestas en los planes reguladores comunales. La última fase prevista es conectar las áreas de extensión urbana y servir de límites de las mismas, teniendo por finalidad generar una tensión hacia estas áreas, y con esto descongestionar las áreas de borde costero mejorando la calidad de vida y medioambiental del litoral (MINVU-PRDU. 2006).

La atracción de la zona costera de la Quinta Región se manifiesta por un incremento demográfico acelerado y, por consecuencia, en una elevada expansión urbana. Esta expansión, al realizarse en este espacio frágil ha generado la aparición de conflictos entre las modalidades de uso del suelo y el equilibrio natural, aspectos que deben ser incorporados en las normativas sobre uso del suelo desarrolladas por los administradores territoriales. La fragilidad inherente a la zona costera está asociada a la presencia de procesos interactivos entre la tierra y el agua que generan realidades singulares y de diversa naturaleza; físicas, biológicas y químicas. La fragilidad geomorfológica del ecosistema la hace especialmente sensible a la intervención humana o modificación de las condiciones naturales. Esta interrelación no está debidamente considerada en el estado actual de la gestión urbana en ninguno de sus aspectos esenciales: estudios, planificación y sus instrumentos, metodologías, ni en la definición de las autoridades responsables de la administración del litoral (Schlotfeldt, 1999).

Con la finalidad de conocer las zonificaciones existentes en el lugar, se realizó el cruce del SBCS con el polígono propuesto, indicándose en la Tabla 327 las zonas obtenidas.

La mayor superficie de zonificación obtenida en el sector propuesto corresponde a la denominación ZIS (Zona de Interés Silvoagropecuario) con 105,79 ha localizada en la parte poniente del área de estudio, mientras que la cobertura de la Zona de Protección Costera (ZBC) alcanzó la menor extensión, con 14,48 ha ubicados en forma adyacente a los cuerpos de agua del Estero Casablanca y Quebrada Grande. Para una mejor comprensión, se representa espacialmente estos resultados en la Figura 331 y describen las características de las zonificaciones en la Tabla 328

Tabla 327 Zonificaciones dentro del área de estudio propuesta

Zonificación	Descripción	Superficie (ha)
ZIS	Zona de Interés Silvoagropecuario	105,79
ZPCP	Zona de Protección por Cauces Naturales y Valor Paisajístico	72,22
ZEU 3	Zona de Extensión Urbana 3	55,21
ZBC	Zona de Protección Costera	17,48

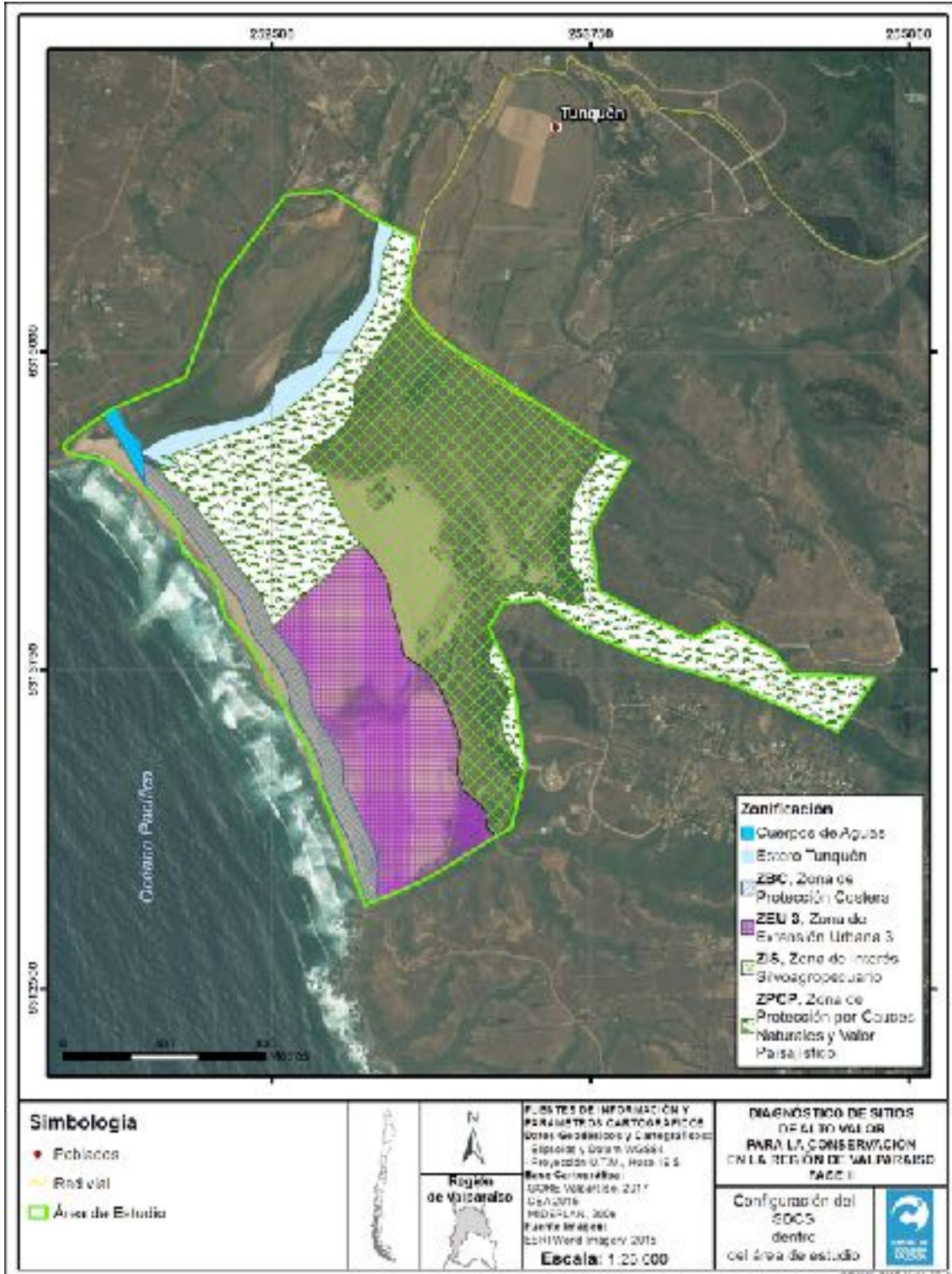


Figura 331 Zonificaciones dentro del área de estudio propuesta, Humedal de Tunquén

ZBC, Zona de Protección Costera:

Esta zona de protección corresponde a la superficie de tierra firme de ancho variable, que se determina gráficamente en el Plano PIV- SBCS- 01, y que podrá ser precisada a través los Planes Reguladores Comunales y sus Seccionales.

En esta zona regirá lo dispuesto por los respectivos Planos Reguladores Comunales, en tanto no se contraponga con la presente Ordenanza. Con el objeto de asegurar el ecosistema de la zona costera y de prevenir y controlar su deterioro, como asimismo establecer las condiciones técnico urbanísticas para su desarrollo se distinguen las siguientes subzonas con sus normativas específicas.

En el área de estudio aplica la Sub Zona Borde Costero de Protección por Valor Natural y Paisajístico. ZBC 2, la que se encuentra descrita en la Tabla 328



Tabla 328 Descripción de la zonificación dentro del área de estudio, Humedal de Tunquén

Zonificación	Descripción	Uso de Suelo
<p style="text-align: center;">ZBC Zona de Protección Costera (ZBC 2)</p>	<p>Corresponde a las fajas ribereñas, márgenes costeros rocosos naturales o artificiales, comprendido por la línea paralela a la línea de la más baja marea y paralela trazada a distancia de 80 mts. o 100 mts. de la línea de la más alta marea, según corresponda y /o hasta el actual trazado de una vía pública existente o con declaratoria pública, cuando el nivel antes citado supere dichas vías.</p> <p>Esta Sub Zona se grafica en el Plano PIV- SBCS -01 y se caracteriza por ofrecer especiales condiciones paisajísticas naturales, de actual y potencial afluencia masiva de público; situación que requiere de una normativa de protección de sus atributos.</p> <p>En mérito de lo cual será mantenida en estado natural, especialmente las dunas borderas, para asegurar y contribuir al equilibrio de calidad del medio ambiente, como asimismo preservar el patrimonio paisajístico. En esta Sub Zona no se permitirá ningún tipo de edificaciones.</p>	<p>Uso generalizado del Suelo: Áreas Verdes, Espacios Públicos incluyendo miradores, vialidad peatonal y vehicular</p> <p>Usos de Suelo Prohibidos: Todos los no indicados precedentemente</p>

<p style="text-align: center;">ZEU 3 Zona de Extensión Urbana 3</p>	<p>Corresponden al territorio en proceso de urbanización, emplazado dentro del límite de extensión urbana intercomunal que se establece por el presente instrumento y se grafica en el Plano PIV-SBCS -01. Son terrenos que presentan directa vinculación con el borde marino en la comuna de Algarrobo, están dotados de beneficios urbanos como accesibilidad y factibilidad de servicios sanitarios que los condicionan para promover su desarrollo y recibir el crecimiento por extensión.</p> <p>Los propietarios de terrenos de superficie igual o superior a 30 Ha. podrán presentar proyectos de subdivisión, loteos, y/o edificación con concentración de densidades. La parte del terreno no ocupada por la concentración de densidades tendrá constructibilidad cero, pudiendo destinarse a áreas verdes y/o actividades deportivas o recreacionales y no podrán subdividirse, condiciones que deberán quedar expresamente indicadas en los respectivos permisos que otorgue la Dirección de Obras Municipales.</p>	<p>Uso generalizado del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residencial; - Equipamiento de esparcimiento, deporte y comercio de todo tipo de escalas; - Actividades Productivas agropecuarias y agroindustriales de carácter inofensivo. - Espacio Público. - Area Verde. <p>Usos de Suelo Prohibidos: Todos los no indicados precedentemente y especialmente bases militares, cárceles, cementerios, instalación de tratamiento y disposición de residuos sólidos domésticos y/o industriales, y almacenamiento de carácter industrial o de transportes.</p> <p>Condiciones de subdivisión del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Subdivisión predial mínima: 5.000 m². -Frente predial mínimo : 70 m. <p>Condiciones de edificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coeficiente de Ocupación máxima del suelo para usos residenciales: 0,4 -Coeficiente de Ocupación máxima del suelo para usos no residenciales: 0,6 -Coeficiente de Constructibilidad máxima : 1,2 -Sistema de agrupamiento: aislado -Distanciamiento mínimo : Según Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones -Antejardín mínimo: 10 m. -Altura máxima: 10,5 m. o tres pisos -Densidad bruta: 30 Hab/ Ha., 2 viv. por predio en caso de no concentrar densidad.
--	--	---

<p style="text-align: center;">ZIS Zona de Interés Silvoagropecuario</p>	<p>Corresponde a territorios cuyas características de aptitud silvoagropecuarias, de capacidad agrícola I, II y III, y de ruralidad determinan su restricción de ocupación con usos urbanos.</p> <p>Las modificaciones de límites y normas que se establecen para esta Zona requerirán el informe previo favorable de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región de Valparaíso.</p>	<p>Uso Generalizado del Suelo: En esta zona regirán las normas establecidas por los organismos pertinentes responsables y en ella será aplicable lo dispuesto en el artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>En la Zona de Interés Silvo Agropecuario se permitirá el uso agrícola, forestal, ganadero y la construcción de la vivienda del propietario ,de los trabajadores permanentes y de las instalaciones complementarias a la actividad agrícola, ganadera y forestal del predio</p> <p>Condiciones de subdivisión predial: La subdivisión predial mínima será de 3 Há., superficie que podrá rebajarse hasta 1 Ha., con informe favorable de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de Valparaíso. El citado informe técnico deberá emitirse evaluando a lo menos los siguientes indicadores: pendiente, estado de erosión, clima, dotación de agua de riego, clase de suelo, biodiversidad y bosques naturales.</p> <p>Sin perjuicio de las normas establecidas en el presente artículo, en esta zona, se podrán emplazar conjuntos de viviendas sociales con terrenos de hasta 100 m2. para viviendas y de equipamientos con terrenos de hasta 400 m2. de superficie mínima, siempre que se cumpla con las siguientes exigencias: Informes favorables de las Secretarías Regionales Ministeriales de Vivienda y Urbanismo y de Agricultura, ambas de la Región de Valparaíso.</p> <p>- Contar con infraestructura suficiente de dotación de agua potable y evacuación de aguas servidas, cuyos proyectos y recepción deberán ser aprobados por los Servicios, Organismos o Instituciones, que corresponda.</p>
---	---	--

<p style="text-align: center;">ZPCP Zona de Protección por Cauces Naturales y Valor Paisajístico</p>	<p>Corresponde a aquellos territorios del Satélite Borde Costero Sur que conforman cauces de esteros y quebradas, cuencas, hoyas hidrográficas, que requieren de la conservación de la flora y fauna silvestre propias del lugar, convenientes de mantener en su estado natural, así como áreas con pendientes sobre 80%, y áreas naturales de valor paisajístico. Se reconocen los siguientes, graficados en el Plano PIV- SBCS -01 :</p> <p>Comuna de Algarrobo: -Estero Casablanca -Quebrada Medialuna -Quebrada Pulgares -Quebrada El Mondingo -Estero Los Pitalles y Quebrada Grande</p>	<p>Uso generalizado del Suelo: Forestación nativa o introducida, previa consulta a la Corporación Nacional Forestal; paseos públicos, libres de construcciones y Áreas Verdes.</p> <p>Usos de suelo Prohibidos: Todos los no indicados precedentemente.</p> <p>Condiciones generales: Los Planes Reguladores Comunales y Seccionales podrán precisar sus límites como asimismo establecer condiciones específicas, las que deberán ser acordes con el entorno y contar con la previa evaluación e informe favorable de los Organismos pertinentes, que tienen tuición sobre el territorio y la variable medio ambiental. No obstante lo indicado, los cuerpos de agua deberán considerar al menos un área de protección 100 mts. de ancho, medidos desde la cota máxima que alcance el nivel del cuerpo de agua que se protege. Los planes y programas de manejo de estas zonas deberán ser autorizados por CONAF Región de Valparaíso.</p>
---	--	--

El área de estudio propuesta se compone mayoritariamente por un suelo de asociado a Playas y Dunas, con 124,49 ha, mientras que la menor superficie reportada se relaciona con las coberturas de Plantación y Matorral Arborescente Semidenso, ambas con un área que no supera las 0,01 ha, cuyos resultados se pueden apreciar en las Tabla 329 y Figura 332

Tabla 329 Tipos de Suelo del Humedal de Tunquén

TIPO DE SUELO	Ha
AFLORAMIENTOS ROCOSOS	0,31
BOSQUE NATIVO RENOVAL ABIERTO	25,89
BOSQUE NATIVO RENOVAL MUY ABIERTO	13,59
CAJAS DE RIO	15,09
CIUDADES PUEBLOS ZONAS INDUSTRIALES	5,75
MATORRAL ARBORESCENTE SEMIDENSO	0,01
MATORRAL MUY ABIERTO	33,26
MATORRAL PRADERA SEMIDENSO	6,64
OTROS TERRENOS HUMEDOS	4,84
PLANTACION	0,01
PLANTACION JOVEN RECIEN COSECHADA	0,73
PLAYAS Y DUNAS	124,49
ROTACION CULTIVO PRADERA	84,29

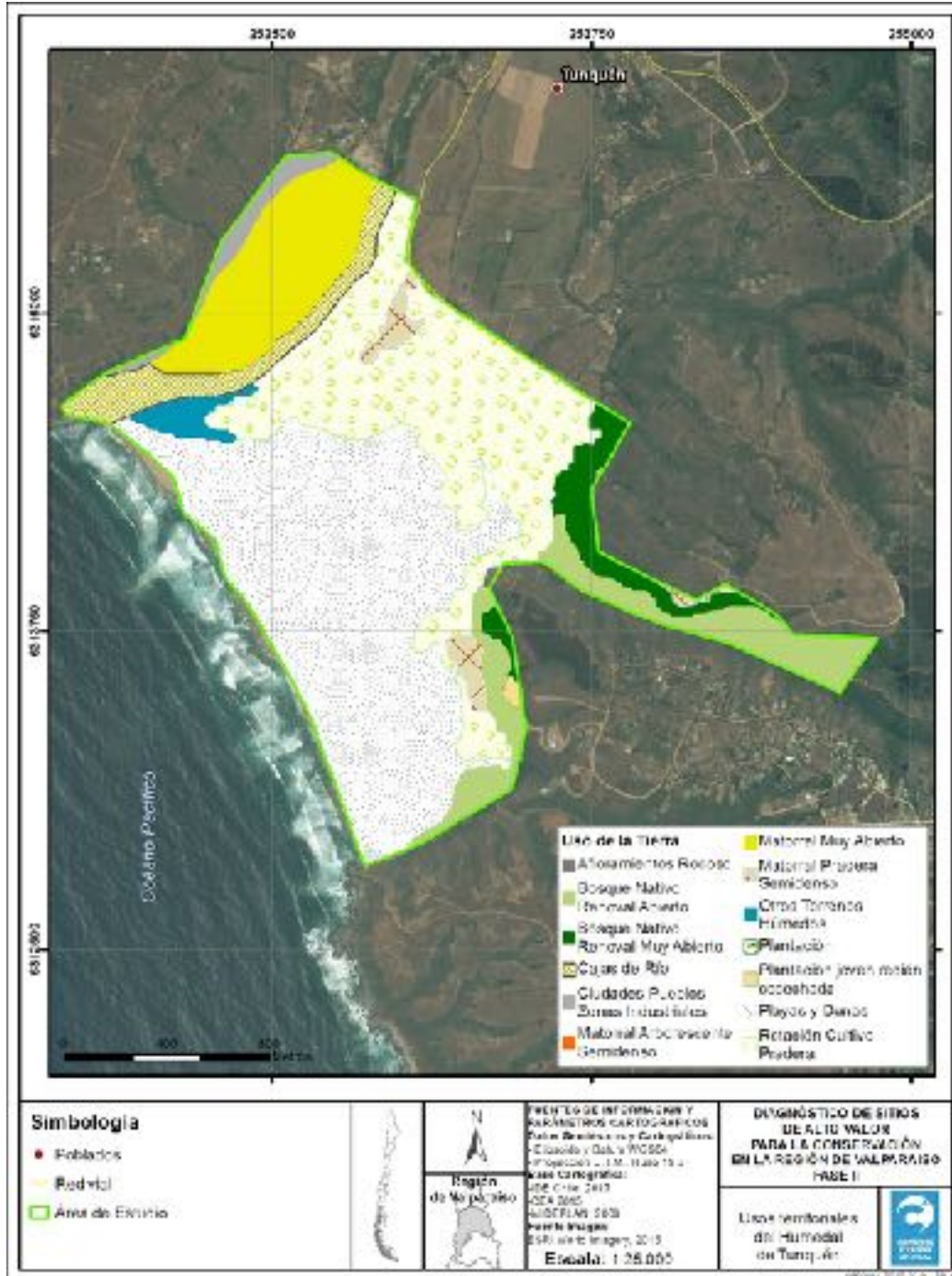


Figura 332 Usos territoriales del Humedal de Tunquén

3.4.4. Análisis de actores

Las actividades del territorio generan consecuencias directas e indirectas sobre los ecosistemas por lo que es indispensable conocer su funcionamiento e identificar a quienes se relacionan con el territorio y evaluar cómo lo hacen para lograr una planificación efectiva. Reconocemos como *actores claves* a aquellos que tienen algo que ganar o algo que perder a partir de los resultados de una determinada intervención o la acción de otros actores sobre el ecosistema, es decir son individuos, grupos o instituciones que son afectados o afectan el desarrollo de determinadas actividades, que poseen información, recursos, experiencia y/o alguna forma de poder para influenciar la acción de otros (ECFAO, 2006).

A través de los talleres realizados para la comunidad local (Talleres de evaluación Participativa y talleres de difusión, 2017), se identificaron actores relevantes para el manejo y conservación del área.

Por medio de la creación de un MAC (Mapa de Actores Claves) También conocido como mapas sociales o sociogramas², el mapa de actores claves (MAC) supone el uso de esquemas para representar la realidad social en que estamos inmersos, comprenderla en su extensión más compleja posible y establecer estrategias de cambio para la realidad así comprendida (Gutiérrez, 2007). El MAC no solo consiste en sacar un listado de posibles actores de un territorio, sino conocer sus acciones y los objetivos del por qué están en el territorio y su perspectivas en un futuro inmediato (Ceballos, M. 2004).

A continuación, se definen los actores identificados por sitio de conservación.

La Figura 333 muestra un diagrama que ordena a los principales actores identificados de acuerdo a su nivel de interés e influencia en el tema de la conservación del sitio. La Tabla 330 presenta una descripción de cada actor identificado.

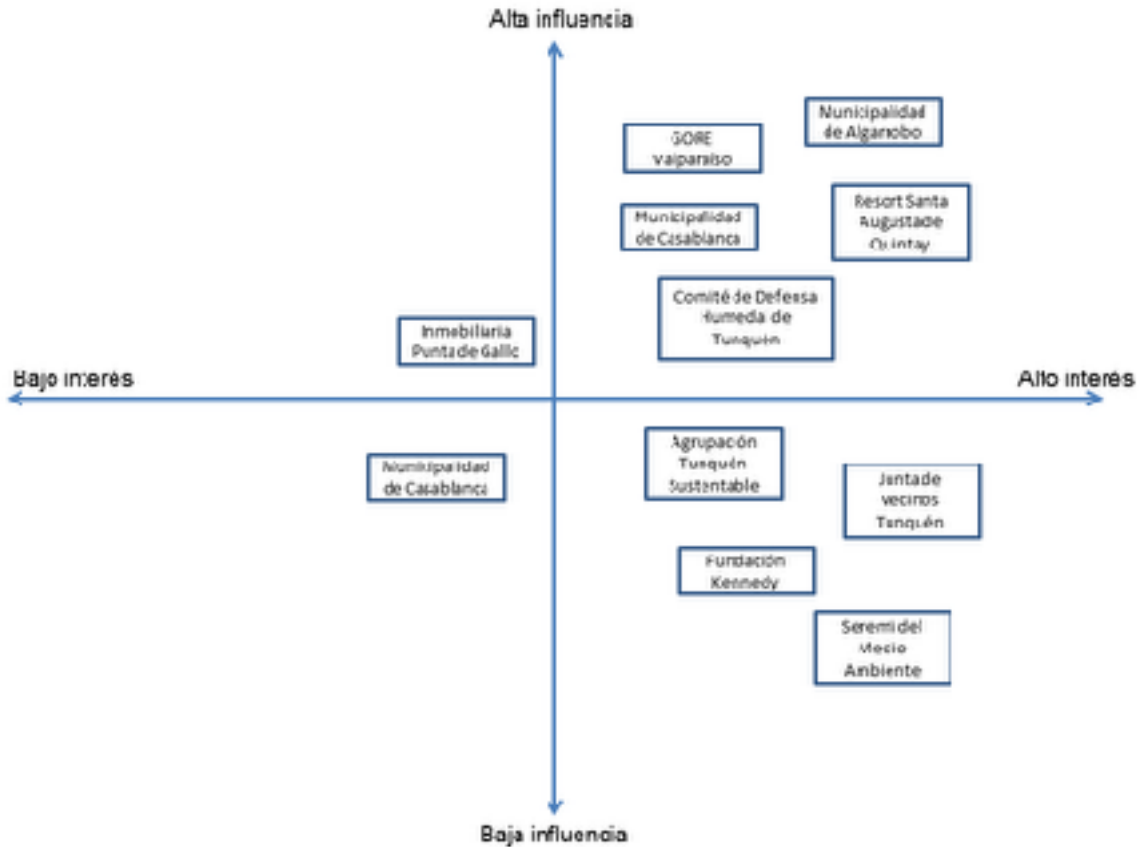


Figura 333. Diagrama de ordenación de principales actores identificados en talleres, de acuerdo a interés e influencia. Sector Humedal Humedal de Tunquén, 2017.

Tabla 330. Descripción de la participación de los actores identificados en talleres participativos, Sector Humedal de Tunquén, 2017.

Actor	Descripción
1. Junta de vecinos Tunquén	Organización social cercana al sitio, correspondiente a la Comuna de Casablanca. Su directiva y miembros están preocupados por la conservación ambiental del sitio, interesados en su protección y cuidado. Asimismo, organizan actividades en torno a la limpieza del lugar como la minga, por lo que es un actor clave ya que tiene la capacidad de convocar a otras personas de la comunidad.
2. Jonny Heiss	Vecino y dirigente social del sector hace más de 15 años, actualmente es el presidente de la junta de vecinos Tunquén. Es un conocedor del sitio y tiene intenciones de que sea protegido, conforma el comité de protección del humedal creado en 2011 y es Socio y Director de Parques del Estuario SA, sociedad dedicada a la preservación de bosques de alerce. Es un actor relevante ya que convoca a otras personas de la comunidad a participar en las actividades que se organizan, por lo que sería un buen aliado en la difusión del estudio. Jonny.heiss@gmail.com
3. Eduardo Trucco Burrows	Abogado y vecino del sector, dio asesorías y dirección de iniciativas legales para proteger el humedal de Tunquén y la declaratoria de Santuario de la Naturaleza, de forma voluntaria y gratuita. Se considera un actor relevante ya que constantemente efectúa denuncia ante irregularidades en el sector, asimismo, puede ser un buen aliado en términos de apoyo técnico.

Actor	Descripción
4. Agrupación Tunquén Sustentable	Organización de vecinos que tiene por objetivo conservar y proteger el ecosistema en torno al Santuario de la Naturaleza "Humedal Tunquén", incluyendo la Playa Grande y sus alrededores. Esta organización puede ser un buen aliado en términos de apoyo técnico, conocimiento científico, educación y difusión, ya que cuentan con un grupo interdisciplinario, conocedores del sitio y su biodiversidad, siendo una organización relevante de la comunidad en esta temática.
5. Sara Romo Strange	Uno de las propietarias del sitio en estudio, vive en el sector y es integrante de la agrupación Tunquén Sustentable. Es una conocedora del sitio y tiene intenciones de que éste sea protegido. Es un actor relevante ya que su familia es propietaria del Fundo Tunquén, dueños de 107 hectáreas incluido el humedal, quienes decidieron donar al Estado que incluye el para construir un santuario de la naturaleza protegido por la legislación ambiental.
6. Consuelo López Romo	Miembro y vocera de la agrupación Tunquén Sustentable, es una conocedora del sitio y tiene intenciones de que éste sea protegido. Es un actor relevante ya que su familia es propietaria del Fundo Tunquén, dueños de 107 hectáreas incluido el humedal, quienes decidieron donar al Estado que incluye el para construir un santuario de la naturaleza protegido por la legislación ambiental.
7. Francisca Bardi	Encabeza el equipo que está desarrollando el Plan de Manejo del Santuario de la naturaleza de Tunquén, a solicitud de Consuelo López.
8. Alfredo Saint-Jean Domic	Vecino del sector y representante de la agrupación Tunquén Sustentable. Es un conocedor del sitio y tiene intenciones de que sea protegido. De profesión gestor cultural, actualmente Director Ejecutivo Teatro Nescafe de las Artes.
9. Sergio Lagos	Integrante y vocero de la agrupación Tunquén Sustentable, propietario de una casa en el sector. Es periodista y músico conocido en los medios de comunicación, lo que ha permitido realizar llamados para proteger el humedal de Tunquén.
10. Christian Lucero	Abogado ambientalista y vecino del sector, es integrante agrupación Tunquén Sustentable. Acogió la denuncia por irregularidades de la inmobiliaria Punta de Gallo, siendo el abogado representante de la agrupación. Puede ser un buen aliado en términos de apoyo técnico.
11. Salvador Donghi	Biólogo y académico, integrante agrupación Tunquén Sustentable y dirigente organización "Defendamos la Ciudad". Es un actor relevante ya que participa en varias organizaciones sociales, dando apoyo técnico y conocimiento científico.
12. José Fliman	Vecino e integrante agrupación Tunquén Sustentable. Es un conocedor del sitio y tiene intenciones de que sea protegido. A su vez, es un actor importante ya que organiza la minga anual para limpiar la playa y humedal de Tunquén hace más de 15 años.
13. Inmobiliaria Punta de Gallo	Empresa inmobiliaria que desarrolla un proyecto en el sector Punta de Gallo en Tunquén de 200 casas. El proyecto se levantará a 1,5 km de distancia del humedal. La empresa ha estipulado que su proyecto tiene como eje principal ser responsable con el medio ambiente y con sus habitantes, sosteniendo que no existe riesgo medioambiental. http://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2014/09/14/cuidado-por-el-medioambiente-y-libre-acceso-a-playa-de-tunquen/

Actor	Descripción
14. Richard Maser Masegosa	Dueño-Socio Inmobiliaria Punta de Gallo, propietario de 45 hectáreas en la parte sur de la Playa de Tunquén. Si bien, su empresa se ha comprometido a ser responsable con el medio ambiente puede que generen dificultades para promover la conservación, preservación y/o uso sustentable del lugar.
15. Resort Santa Augusta de Quintay	En 1996 el Resort Santa Augusta de Quintay compra los derechos a agua del humedal Tunquén, este derecho autoriza a extraer un caudal instantáneo de 60 litros por segundo. La Dirección General de Aguas (DGA) ha ratificado que el derecho de agua corresponde al complejo privado. Este actor podría generar dificultades para promover la conservación, preservación y/o uso sustentable del lugar.
16. Comité pro defensa del humedal de Tunquén	Organización que nació con el fin de denunciar irregularidades que pongan en peligro al sector del humedal. En 2011 realizaron una campaña de financiamiento para contratar un estudio de abogados que analizara el caso de extracción ilegal de agua en el humedal. Es probable que esta organización se encuentre inactivo, sin embargo, cuando inicien los trabajos en torno a la protección del sitio, quieran participar en el futuro plan de acción. http://humedaldeltunquen.weebly.com/iquestquieacutenes-somos.html
17. Gobierno Regional de Valparaíso	El GORE solicitó y financió el estudio de todos los sitios de alto valor y definió los sitios a estudiar en la región. Se espera que participe en la decisión final respecto declaratoria.
18. Tania Bertoglio Seremi del Medio Ambiente	Seremi del Medio Ambiente de Valparaíso, ha efectuado varias visitas de inspección en el sector. Es un actor relevante ya que en su carácter de autoridad está interesada en los estudios de sitios de alto valor para la conservación en la Región de Valparaíso.
19. Rodrigo Martínez Roca Alcalde de Casablanca	Actual alcalde de la comuna de Casablanca, militante de Renovación Nacional. Actual alcalde de la comuna de Algarrobo, independiente. Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, cumple un rol relevante el diseño e implementación del plan de acción.
20. Municipalidad de Casablanca	Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, es una institución que tendrá gran relevancia en la definición de la figura de protección e implementación del plan de acción, ya que tiene parte de la tuición territorial del lugar. Patricio Marín es el encargado del departamento de aseo.
21. José Luis Yáñez Alcalde de Algarrobo	Actual alcalde de la comuna de Algarrobo, independiente. Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, cumple un rol relevante el diseño e implementación del plan de acción.
22. Municipalidad de Algarrobo	Es una institución que tendrá gran relevancia en la definición de la figura de protección e implementación del plan de acción, ya que tiene parte de la tuición territorial del lugar. Angela Moragues es la jefa del departamento de medio ambiente y Marcelo Inostroza es encargado de medio ambiente.
23. Seremi MINVU	Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, es una institución que tendrá una gran relevancia en el plan de acción referido a la planificación territorial.
24. Consejo de Monumentos Nacionales	Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, es una institución que tendrá gran relevancia en la implementación del plan de acción referido al componente arqueológico.
25. CONAF	Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, es una institución que tendrá gran relevancia en la implementación del plan de acción en lo que respecta al componente forestal y prevención de incendios forestales.
26. SAG, Servicio Agrícola Ganadero	Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, es una institución que tendrá gran relevancia en la implementación del plan de acción en lo que respecta a la protección de la fauna.

Actor	Descripción
27. Servicio Nacional de Turismo	Se desconoce su nivel de interés en el estudio, sin embargo, es una institución que tendrá gran relevancia en la implementación del plan de acción referido al componente turístico y recreativo que deberá considerar la zona protegida.
28. Condominio Brisas de Mirasol	Condominio ubicado en las cercanías de la playa, cuenta con agrupación social
29. Corporación Balneario Algarrobo Norte	La Corporación Balneario Algarrobo Norte es una organización comunitaria de derecho privado con personería jurídica, constituida el año 1967. Dirigida por Carlos Francisco Olivari Yansen
30. Dora Zagal	Presidenta Mujeres Perseverantes de Algarrobo
31. Alex Pinto	Agrupación Ecológico Ambiente Sustentable
32. Gustavo Berrios	Movimiento Ciudadano Rescate Pingüino
33. María Isabel Baeza	Integrante Junta de Vecinos 4-7
34. Movimiento Ciudadano Rescate Pingüino	El Movimiento Ciudadano Rescate Pingüino creado en Algarrobo el año 2013 nació luego de la matanza sobre las aves marinas que nidifican en el Santuario de la Naturaleza Islote Pájaro Niño, dirigida por la Administración de la Cofradía Náutica del Pacífico (CNP). Organización ciudadana que se dedica al levantamiento de llamados a las autoridades y manifestaciones para el resguardo del Santuario. Representado por Patricia Marza, Susana Wiernev, Roberto Labbe y Gustavo Berrios.
35. Patricia Marza	Movimiento Ciudadano rescate pingüino
36. Susana Wienev	Movimiento Ciudadano rescate pingüino
37. Fundación Kennedy	Fundación Kennedy se fundó el año 2004 y desde entonces ha trabajado en actividades ligadas a la conservación de humedales y mediante programas de difusión y educación en las comunidades donde implementa sus proyectos.
38. Zary Araya	Residente permanente de Algarrobo y Voluntaria de la fundación desde 2013. Además, Profesora de Inglés PUC.
39. Miguel Palet	Ingeniero Comercial U de Chile. Residentes permanentes de Algarrobo y voluntarios de la fundación desde 2013
40. Colegio Carlos Alessandri Altamirano	Dirigido por Oscar Javier Zuñiga Ulloa
41. Colegio Nuestro Tiempo	Dirigido por Oberlinda Elba Navarro Gonzalez
42. Colegio Pukalan	Dirigido por Graciela Teresa Cerda Contreras

Actor	Descripción
43. Colegio Teresa de los Andes	Dirigido por Ivonne del Carmen Álvarez Jimenez
44. Escuela básica rural El Yeco	Dirigido por Nancy Doris Durán Valdés
45. Escuela Básica Rural San José	Dirigida por Jimena Edith Vargas Madrid

Con el propósito de conocer los actores relevantes que puedan encontrarse dentro del área de estudio propuesta, se realizó el levantamiento de información predial y tributaria mediante la Municipalidad de Algarrobo, complementado con la información disponible a la ciudadanía en el sitio web del Servicio de Impuestos Internos, para ello, la institución ofrece un geoportal de visualización y consulta. Esta información fue espacializada en ArcGis 10.1.

En el área de estudio se aprecia que antiguos predios agrícolas han sido loteados por sus propietarios en parcelas de media hectárea aproximadamente. Los resultados se representan espacialmente en la Figura 334, Figura 335 y tabulados en la Tabla 331.

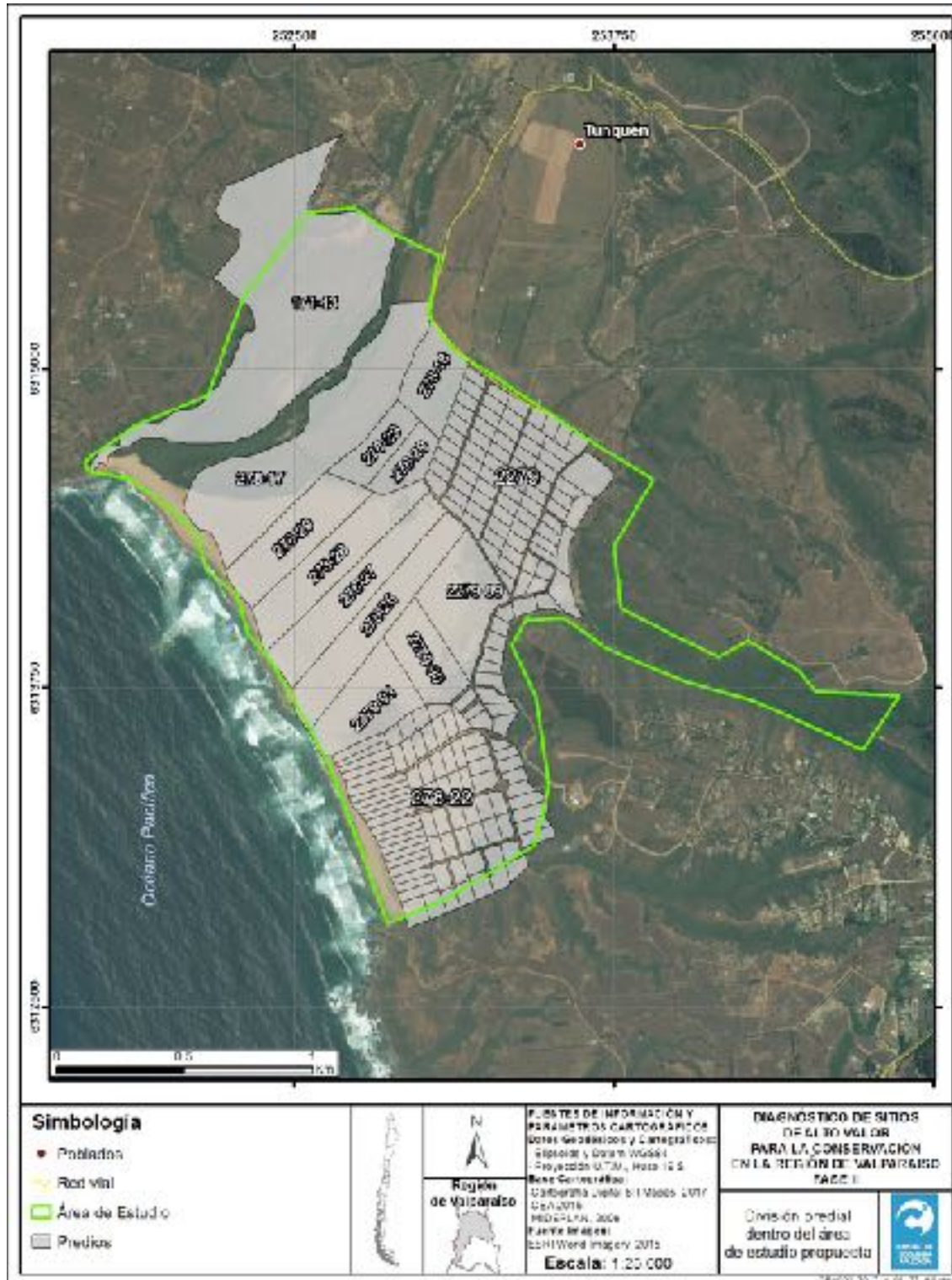


Figura 334. Límite de predios identificados por número de Rol y descripción de su ocupación. (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017; SII 2017).

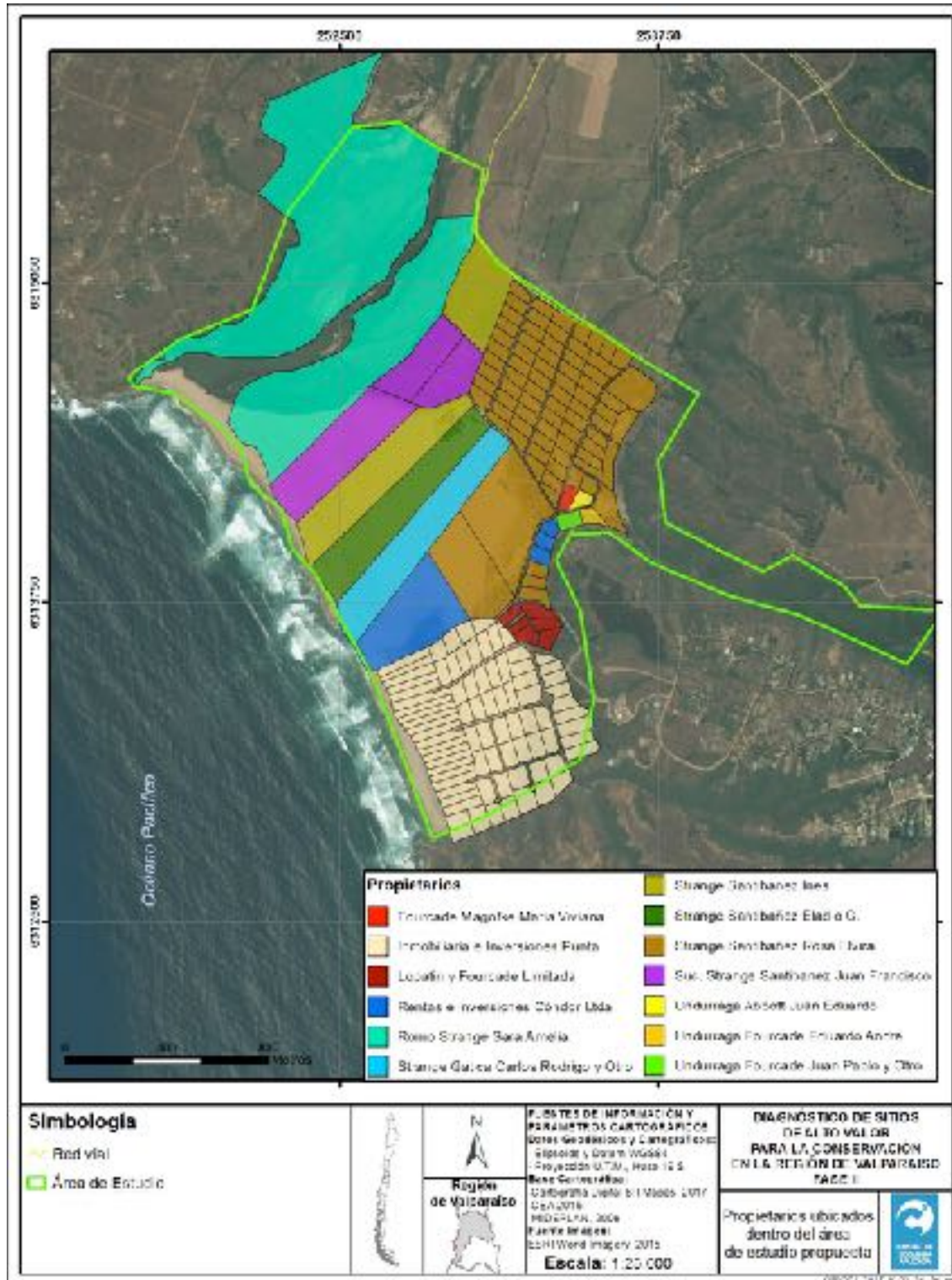


Figura 335. Límite de predios identificados por propietarios (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017; SII 2017).

Tabla 331. Detalle de los propietarios de predios, ubicados en el área de estudio.

ROL SII	PROPIETARIO	DIRECCION	COMUNA	UBICACIÓN	DESTINO	AV A L U O TOTAL	Superficie (ha)
2279-60	FOURCADE MAGOFKE MARIA VIVIANA	LT 60 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 508.933	0,48
278-22	INMOBILIARIA E INVERSIONES PUNTA	TUNQUEN	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 56.113.050	35,94
2279-83	LOPATIN Y FOURCADE LTDA	LT 83 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 519.111	0,59
2279-84	LOPATIN Y FOURCADE LTDA	LT 84 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 519.111	0,56
2279-85	LOPATIN Y FOURCADE LTDA	LT 85 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 508.933	0,50
2279-86	LOPATIN Y FOURCADE LTDA	LT 86 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 549.647	0,47
2279-87	LOPATIN Y FOURCADE LTDA	LT 87 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 519.111	0,31
2279-88	LOPATIN Y FOURCADE LTDA	LT 88 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 529.289	0,42
2279-91	RENTAS E INVERSIONES CÓNDROR LIMITADA	LT 91 RESTO LOTE AEL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 8.926.683	10,03
2279-77	RENTAS E INVERSIONES CÓNDROR LIMITADA	LT 77 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 529.289	0,39
2279-78	RENTAS E INVERSIONES CÓNDROR LIMITADA	LT 78 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 549.647	0,41
2279-79	RENTAS E INVERSIONES CÓNDROR LIMITADA	LT 79 RESTO LOTE A EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 529.289	0,46
278-17	ROMO STRANGE SARA AMELIA	FUNDO LA ROCA LOTE C	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 4.053.913	31,48
171-43	ROMO STRANGE SARA AMELIA	LT-C FDO LA BOCA	CASABLANCA	RURAL	AGRICOLA	\$ 59.496.260	53,19
278-26	STRANGE GATICA CARLOS Y OTRO	LOTE 4 SAN FRANCISCO TUNQUEN	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 67.113	12,96
278-28	STRANGE SANTIBANEZ INES DEL CARMEN	HIJ PUNTA DEL GALLO LT 2	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 65.872	12,50
278-18	STRANGE SANTIBANEZ INES DEL CARMEN	PC PUNTA DEL GALLO TUNQUEN	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 82.616.549	6,98
278-27	STRANGE SANTIBANEZ ELADIO G	LOTE TRES SAN FRANCISCO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 67.113	12,47



Sitios de alto valor para la conservación, Región de Valparaíso. FASE II. Línea de Base de Humedales Costeros.

2279-90	STRANGE SANTIBAÑEZ ROSA ELVIRA	-	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	-	7,27
2279-89	STRANGE SANTIBAÑEZ ROSA ELVIRA	-	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	-	10,52
2279	STRANGE SANTIBAÑEZ ROSA ELVIRA	LOTE A - EL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	-	37,19
278-29	SUC. STRANGE SANTIBANEZ JUAN FRANCISCO	LOTE N 1 EL CENTINELA TUNQUEN	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 27.330.805	19,91
2279-61	UNDURRAGA ABBOTT JUAN EDUARDO	LT 61 RESTO LOTE AEL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	-	0,45
2279-75	UNDURRAGA FOURCADE EDUARDO ANDRE	LT 75 RESTO LOTE AEL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	-	0,47
2279-76	UNDURRAGA FOURCADE JUAN PABLO Y OTRO	LT 76 RESTO LOTE AEL PLANO	ALGARROBO	RURAL	AGRICOLA	\$ 529.289	0,58

3.5. INTEGRIDAD ECOLÓGICA

La integridad ecológica es un criterio de valoración amplio y útil para la evaluación y presentación de informes ecológicos (Harwell et al., 1999). "Integridad" es un concepto que define la calidad de estar intacto, sonoro o completo. Para que un sistema sea tenga integridad, debería estar relativamente intangible en un rango de características espaciales y temporales. La integridad ecológica se puede definir como "la estructura, composición y función de un ecosistema que opera dentro de los límites de los regímenes de perturbación naturales o históricos" (adaptado de Lindenmayer y Franklin 2002; Young y Sanzone 2002; Parrish et al., 2003). La integridad ecológica también se ha definido como "la suma de la integridad química, física y biológica". La alta integridad ecológica generalmente se considera como una propiedad del ecosistema donde los componentes estructurales esperados están completos y todos los procesos ecológicos funcionan de manera óptima (Campbell 2000). La metodología seleccionada consiste en el establecimiento un análisis multiescalado, que considera factores asociados al paisaje y la condición de componentes ecosistémicos relevantes (Lemly *et al*, 2016).

Dado las evaluaciones de las distintas métricas el Humedal de Tunquén (Tabla 332) tiene una integridad ecológica de 3,22 (B+) este valor indica que las funciones del Humedal están, predominantemente, dentro de los límites de los regímenes de perturbaciones naturales. Los alrededores se componen de hábitats naturales los cuales se encuentran poco fragmentados, y con presencia de algunos estresores; la estructura de la vegetación y su composición se encuentra levemente desviada del rango natural de variación; las especies introducidas se encuentran presentes en baja cantidad, hay especies claves presentes, las propiedades del suelo y las funciones hidrológicas están levemente alteradas. El manejo debe enfocar en la prevención de futuras alteraciones.

Tabla 332. Evaluación y justificación de las métricas para la realización de la integridad ecológica del Humedal de Tunquén.

Métricas	Evaluación	Justificación
L1. Continuidad del Paisaje	B	Del total de 179.5 hectáreas que comprenden el área de influencia, el área natural donde se encuentra inmerso el humedal corresponde al 82.6% del área total.
L2. Índice de uso de tierra	A	El índice de uso de suelo arroja un valor de 9.87, situándose en el rango superior. Las áreas no naturales corresponden a caminos no pavimentados.
B1. Perímetro de buffer natural	A	El área de amortiguación rodea el 100% del perímetro del área.
B2. Ancho de buffer natural	A	El ancho promedio del área de amortiguación es de al menos 100m.
B3.1. Condición natural del buffer - Veg	C	De las especies dominantes que se tiene registro en el área, un 74% son nativas.
B3.2. Condición natural del buffer - Suelo	B	El suelo del buffer natural presenta alteraciones menores debido a la presencia de turistas en época estival que realizan actividades de camping, picnic, caminata entre otros. Sin embargo por el difícil acceso a la playa no se realiza un uso intensivo de esta.
V1. Cobertura de plantas nativas	C	El porcentaje de especies nativas y endémicas del humedal de Tunquén alcanza el 74%. Dentro el humedal destaca la presencia de matorrales densos de <i>Baccharis macraei</i> y <i>Puya chilensis</i> .

Métricas	Evaluación	Justificación
V2. Cobertura de plantas invasoras no nativas	C	El porcentaje de especies introducidas del humedal de Tunquén alcanza el 26%. Destaca la presencia de herbazales de <i>Eschscholzia californica</i> .
V3. Composición de plantas nativas	C	Especies indicadoras indicadores de perturbación antrópica se encuentran presentes con una cobertura moderada.
V4. Estructura de la vegetación	B	La Estructura de la vegetación posee perturbaciones a su condición natural menores.
H1. Fuente hídrica	A	El entorno es mayoritariamente natural, no existiendo evidencias de descargas de origen antrópico al estero Casablanca. Sin embargo el estero es atravesado por un camino a 1.4km de la desembocadura.
H2. Hidroperiodo	A	No se ven señales de excesiva sedimentación o erosión del canal ribereño. Presencia de bancos laterales de arena sin vegetación.
H3. Conectividad hidrológico	A	No hay obstrucciones no naturales en el movimiento lateral o vertical del agua superficial o subterránea. Existe un camino poco transitado que atraviesa el estero, sin embargo no se notan alteraciones producto de ello.
S1. Condición suelo	C	El suelo se observó que estaba moderadamente alterado principalmente por la presencia de actividades humanas las cuales se presentan con más frecuencia en el período de primavera-verano. Estas actividades suelen ser recreativas como por ejemplo camping, picnic, caminatas, ciclismo y motociclismo, además en los alrededores del humedal se observó la presencia de ganado el cual altera la hidrología y suelo de este.
Z1. Tamaño comparativo	B	El cuerpo de agua alcanza las 8.4 ha
Z2. Cambio de tamaño	C	El humedal de Tunquén ha perdido 2,7 ha en el período 1986-2017, significando una reducción en su superficie de un 24.6%.

4. Categoría de protección propuesta

Considerando las categorías de manejo consideradas como “áreas colocadas bajo protección oficial” definidas en el oficio Ord D.E. N°130844, el 22 de mayo del año 2013, emitido por el Servicio de Evaluación Ambiental, la categoría de área bajo protección oficial que podrían implementarse en este sitio es: **Santuario de la Naturaleza**.

La modalidad de protección **Santuario de la Naturaleza** se propone como una opción debido a que, por un lado, el área presenta como su principal elemento de valor de biodiversidad, la riqueza y endemismo de la flora y vegetación, y servicios ambientales de regulación. Se registró mediante campañas la presencia de tres especies de flora en estado de conservación *Pyrrhocactus curvispinus* A. Berger con “Preocupación menor”, *Trichocereus chiloensis* (Colla) Britton & Rose “Casi amenazada” y *Adiantum chilense* Kaulf con un estado de conservación “Preocupación menor”. Además, de seis especies de fauna con estados de conservación *Leucophaeus modestus*, *Liolaemus nitidus*, *Liolaemus chiliensis*, *Tachymenis chilensis*, *Myocastor coypus* y *Abrothrix longipili*. También, en base a los antecedentes se observa que existen cuatro especies en “peligro de extinción” de fauna *Plegadis chihi*, *Coscoroba coscoroba*, *Nycticryphes semicollaris* y *Cygnus melancoryphus*.

Cabe señalar, que el sitio Humedal de Tunquén se encuentra inmerso en una Zona de Interés Turístico de Casablanca, mediante el Decreto Exento N° 126 de 2014. Por lo que la modalidad de Santuario de la Naturaleza, generaría un sitio con mayor protección para la conservación de la biodiversidad.

También dada la condición de humedal es posible sugerir la protección mediante declaratoria de protección **RAMSAR**.

Es importante destacar que de no poderse proteger toda el área estudiada, las zonas con prioridad debieran ser aquellas donde se encuentran especies en estado de conservación y especies endémicas. De acuerdo a la información revisada y levantada en este estudio, los terrenos con estas condiciones son los propuestos en la zonificación (Zona primitiva), expuesta en la Figura 52.

La figuras de protección propuesta se delimita en la Figura 41, donde se observan la zona para Santuario de la Naturaleza.

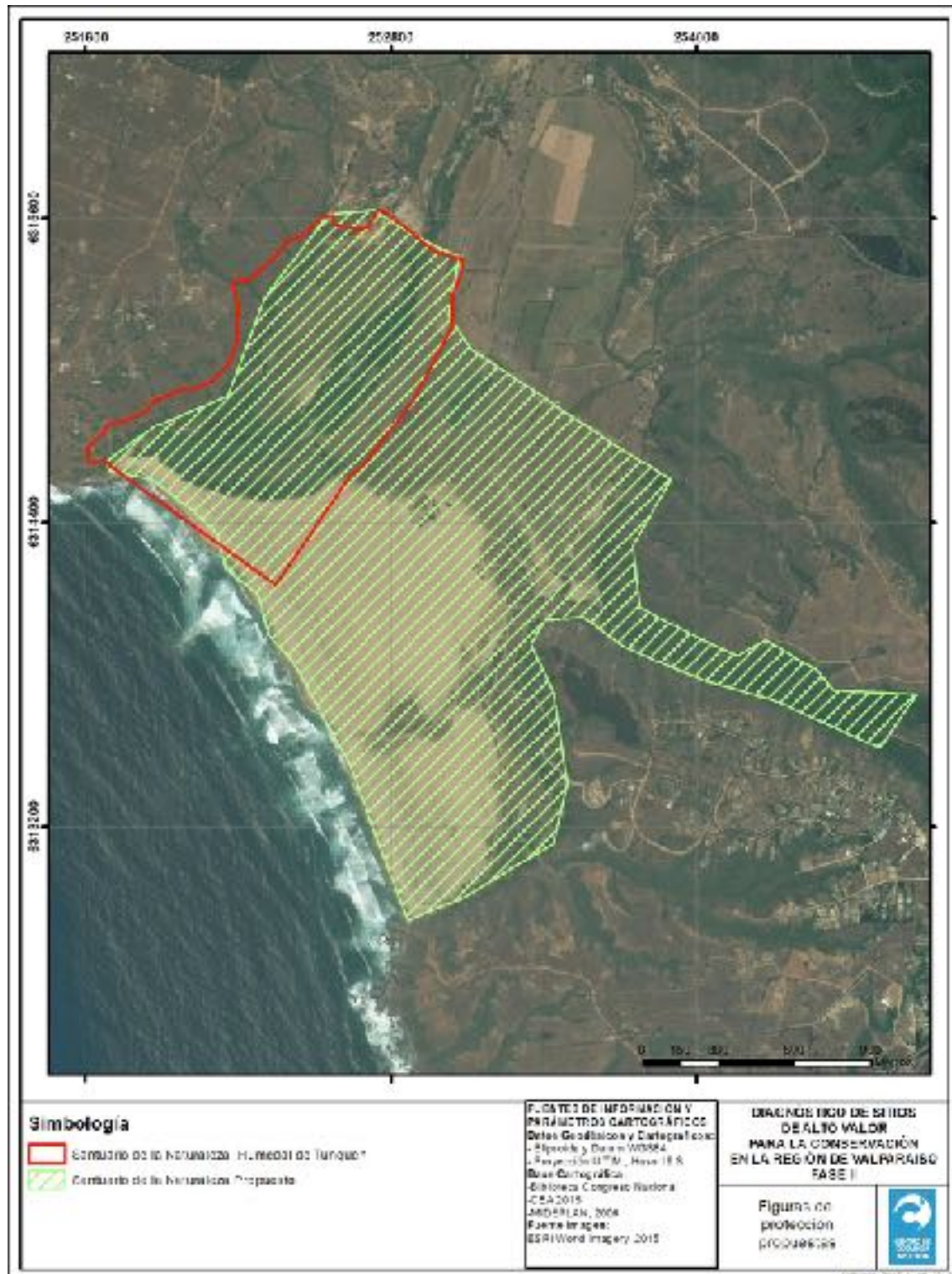


Figura 41. Figuras de protección propuestas para el Humedal De Tunquén.

También es importante destacar que durante el año 2005, la Comisión Nacional del Medio Ambiente Región de Valparaíso (CONAMA región de Valparaíso, en adelante), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), publicó el documento “Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica Región de Valparaíso”, en el cual se identificó y propuso una cartera de 56 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la región (Estrategia aprobada mediante Res. Ex. N° 1456 de 2006 de la Intendencia Regional, y ratificada mediante Res. Ex N° 739 de 2007 de la misma Intendencia y Acta N° 2 de 2009 del Comité Operativo Regional de Biodiversidad (CORB) y Acta N° 12 del año 2009 de la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA). Este documento señala que el Humedal de Tunquén es sitio prioritario N°2 en donde se señala que este Humedal tiene que ser declarado “Santuario de la Naturaleza con objetivo educacional”.

Tabla 41. Áreas colocadas bajo protección oficial para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: definición y pertinencia para el sitio Humedal de Tunquén. Fuente: elaboración propia en base a Ord D.E. N°130844/13, Servicio de Evaluación Ambiental.

Categoría de área	Definición	Cumple	Comentario
1 Parque Nacional o Parque Nacional de Turismo	Área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse.	No	El sitio no es considerado a nivel nacional como una prioridad de conservación como Parque Nacional
2 Reserva Nacional Forestal	Área de conservación y protección del recurso suelo y de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres, la mantención o mejoramiento de la producción hídrica, y el desarrollo y aplicación de tecnologías de aprovechamiento racional de la flora y la fauna.	No	El sitio no es considerado a nivel nacional como una prioridad de conservación como Reserva Nacional
3 Monumento Natural	Área destinada a la preservación de muestras de ambientes naturales y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos, y, en la medida compatible con esto, la realización de actividades de educación, investigación o recreación.	No	El sitio no es considerado a nivel nacional como una prioridad de conservación como Monumento Natural
4 Reserva de la Región Virgen	Área administrada por los poderes públicos, donde existen condiciones primitivas naturales de flora, fauna, vivienda y comunicaciones, con ausencia de caminos para el tráfico de motores y vedada a toda explotación comercial.	No	El sitio no presenta condiciones primitivas
5 Santuario de la Naturaleza	Sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado.	Si	El sitio presenta aspectos arqueológicos, florísticos y ambientales como elementos de principal interés

Categoría de área	Definición	Cumple	Comentario
6 Parque Marino	Áreas marinas específicas y delimitadas destinadas a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquellas asociadas a su hábitat. No se permite ningún tipo de actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación, investigación o estudio.	No	El área marina se encuentra en el sector definido como área de amortiguación, no sujeto a protección.
7 Reserva Marina	Áreas de resguardo de los recursos hidrobiológicos con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de repoblamiento por manejo.	No	El área marina se encuentra en el sector definido como área de amortiguación, no sujeto a protección.
8 Reserva de Bosque o Reserva Forestal	Terrenos del Estado en las provincias de Arauco, Valdivia, Llanquihue y en el departamento de Angol, equivalentes a una franja de no menos de 10 kilómetros de espesor, de norte a sur, que se debía reservar para que formará una barrera verde destinada a la contención de las aguas y la protección de las tierras agrícolas del valle longitudinal.	No	El sitio no se encuentra en el territorio indicadas
9 Sitios Ramsar	Áreas, que por sus funciones ecológicas son consideradas como reguladoras de los regímenes de agua y como regiones que favorecen la conservación de una flora y de una fauna característica. Su principal objetivo es velar por su preservación y adoptar medidas de protección de las aves acuáticas que las habitan, o las migratorias que las ocupan temporalmente.	Si	El sitio corresponde a un humedal que cumple con los criterios Ramsar
10 Acuífero que alimenta vegas y bofedales (regiones XV, I y II)	Aguas subterráneas en los acuíferos alimentadores de las vegas y bofedales de las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. Estos acuíferos son el sustento de las actividades agroganaderas y de sobrevivencia de las comunidades andinas.	No	El sitio se encuentra en la Región de Valparaíso
11 Bien Nacional Protegido o Inmueble Fiscal Destinado para Fines de Conservación Ambiental	Bienes Nacionales Protegidos para fines de conservación ambiental, protección del patrimonio y/o planificación, gestión y manejo	No	El sitio se encuentra en terrenos privados
12 Área Marina Costera Protegida o Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos*	Espacio que incluye porciones de agua y fondo marino, rocas, playas y terrenos de playa fiscales, flora y fauna, recursos históricos y culturales que la ley u otros medios eficientes colocan en reserva para proteger todo o parte del medio así delimitado	No	El área marina se encuentra en el sector definido como área de amortiguación, no sujeto a protección.
13 Monumento Histórico	Lugares ruinas, construcciones y objetos de propiedad fiscal, municipal o particular que por su calidad e interés histórico o artístico o por su antigüedad, sean declarados tales por decreto supremo, dictado a solicitud y previo acuerdo del Consejo de Monumentos Nacionales	No	El sitio no presenta ruinas o construcciones como su principal elemento de interés
14 Zona Típica o Pintoresca	Agrupaciones de bienes inmuebles urbanos o rurales, que constituyen una unidad de asentamiento representativo de la evolución de la comunidad humana, y que destacan por su unidad estilística, su materialidad o técnicas constructivas.	No	El sitio no presenta una unidad estilística arquitectónica
15 Zona de Interés Turístico*	Territorios comunales, intercomunales o determinadas áreas dentro de éstos, (...), que tengan condiciones especiales para la atracción turística y que requieran medidas de conservación y una planificación integrada para promover las inversiones del sector privado.	-	El sitio ya es Zona de Interés Turístico

* Cuando la declaración respectiva obedezca a un objetivo de protección ambiental

De dicha tabla, corresponden a áreas protegidas las que prioritariamente busquen conservar la naturaleza y de forma subsidiaria a los valores culturales. En consideración a ello, es posible seleccionar, aquellas orientadas a la conservación in situ de la biodiversidad, las cuales se encuentran jerarquizadas de acuerdo a su grado de protección:

1. Parque Nacional
2. Reserva Nacional
3. Monumento Natural
4. Santuario de la Naturaleza

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) se encuentra dividida en tres categorías principales de manejo: Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales. Esta clasificación está definida principalmente por criterios relacionados a variables como preservación de la diversidad biológica, valor paisajístico, uso sustentable de los recursos naturales y extensión territorial del Área.

En el caso de los Parques Nacionales, se concluye que el área no es considerado a nivel nacional ya que el área de estudio es menos extensa de lo que se requiere, además que esta figura de protección requiere que en el sitio existan diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de auto perpetuarse. El objetivo de los parques nacionales son la preservación de estos ambientes y la compatibilización con actividades educativas, investigativas y recreativas.

Por otro lado, las reservas nacionales, son sectores menos extensos, sin embargo, son sectores destinados a la conservación y protección del recurso suelo y especies amenazadas. En este caso, el objetivo principal es la conservación por lo que el área de estudio no se considera que aplique ya que en el área de estudio existen varias actividades recreativas, las cuales es necesario controlar mediante otras figuras de protección.

La tercera área protegida (Monumento Natural), es un área menos extensa que las otras dos, y esta destinada a la preservación de muestras de ambientes naturales y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos (lugar geográfico de gran importancia arqueológica), y, en la medida compatible con esto, la realización de actividades de educación, investigación o recreación. Dado que este humedal no cuenta con una alta densidad o diversidad de rasgos culturales o arqueológicos es que esta figura de protección no aplica para la zona de estudio.

Por último, los Santuarios de la Naturaleza, son sitios terrestres o marinos que ofrecen condiciones y posibilidades especiales, o únicas, para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o ecológicas, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado, dado que el área tiene flora y fauna endémicas y con estados de conservación es que el sitio tiene grandes ventajas para ser propuesto como Santuario de la Naturaleza. Además, proponer un Santuario de la Naturaleza en este sitio, tiene la ventaja que el sitio ya cuenta con uno, lo que podría generar ventajas en la generación del nuevo.

Por otro lado, el sector también se propone que sea Zona de Interés Turístico, en este sentido estas zonas son territorios comunales, intercomunales o determinadas áreas dentro de éstos, que tengan condiciones especiales para la atracción turística y que requieran medidas de conservación y una planificación integrada para promover las inversiones del sector privado.

5. Plan de manejo Santuario de la Naturaleza

5.1. OBJETOS DE CONSERVACIÓN

La selección de los objetos de conservación del sitio Humedal de Tunquén se basó en la información levantada en la línea de base, los antecedentes bibliográficos y los resultados de los talleres de evaluación participativa (TEP) y de validación técnica (TVT), además del criterio de experto de los especialistas que forman el equipo de trabajo del proyecto. Se identificaron 3 líneas de valor e importancia para la selección de objetos, descritas a continuación:

- Valor florístico y vegetacional: Grado de endemismo de 39% y presencia de 6 especies en estado de conservación *Alstroemeria hookeri* (Preocupación menor), *Puya chilensis* (Preocupación menor), *Eriosyce chilensis* (En peligro), *Trichocereus chiloensis* (En peligro), *Adiantum chilense* (Preocupación menor). Además, en base a los antecedentes encontrados, se registraron las siguientes especies potenciales que podrían estar en la zona de estudio. Cuatro de estas especies son endémicas y con estado de conservación “Escasamente conocida” *Adesmia balsámica*, *Citronella mucronata*, *Neopterteria subgibbosa* var *litorali* y *Sisyrinchium chilense*. 8 especies son nativas con estado de conservación “Vulnerable” *Alstroemeria hookeri* subespecie *recumbens*, *Echinopsis litoralis*, *Leucocoryne ixioides*, *Neopterteria subgibbosa* var *litorali*, *Pouteria splendens*, *Puya berteriana* y *Puya chilensis*. Además, se encontró una especie en “Peligro de extinción” *Calydorea xiphioides*.
- Valor Faunístico: Grado de endemismo 47% y presencia de 6 especies con estado de conservación *Leucophaeus modestus*, *Liolaemus nitidus*, *Liolaemus chiliensis*, *Tachymenis chilensis*, *Myocastor coypus* y *Abrothrix longipili*. Además en base a los antecedentes investigados, las posibles especies potenciales que se encuentran en la zona son 4 en “peligro de extinción” *Plegadis chihi*, *Coscoroba coscoroba*, *Nycticryphes semicollaris* y *Cygnus melancoryphus*, 9 especies “Vulnerable” *Calyptocephalella gayi*, *Rhinella arunco*, *Spheniscus humboldti*, *Phalacrocorax bouganvillii* y *Pandion haliaetus*, *Larosterna inca*, *Chelemys megalonyx* y *Lontra felina* y 1 especie “insuficientemente conocida” *Leopardus guigna*.
- Valor cultural-patrimonial: Se detectó la presencia de 8 sitios de importancia arqueológica, los cuales ya había sido descritos por Silva et. al. 2014, además de estos sitios en la prospección realizada el 2017, se registró 10 sitios arqueológicos nuevos para la zona de estudio.
- Valor por bienes y servicios ambientales: de acuerdo a lo discutido en los talleres de participación tanto de expertos como de la comunidad local, el sector representa un corredor biológico natural, pulmón verde para el área urbana que lo colinda, reservorio

de vegetación y fuentes de aguas. El carácter de fuentes de agua hace referencia a diversos pozos de agua y manantiales que existen en el sector, los que son fuentes de agua para familias que viven en sitios rurales.

Considerando estos antecedentes los **objetos de conservación** seleccionados para el área de conservación Humedal de Tunquén **los sitios patrimoniales que destacan por su calidad patrimonial y las especies amenazadas de flora y fauna.**

Tabla 51. Especies objeto de conservación registradas durante los terrenos realizados por el Centro de Ecología Aplicada. Además, en negrita las especies potenciales que se podrían registrar en el sitio de estudio acuerdo a las revisiones realizadas en el presente estudio. Referencia endemismo fauna: Inventario nacional de especies de Chile. Ministerio de Medio Ambiente. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>. Referencia endemismo flora: a. Zuloaga, et al 2008. Referencia Especies con estado de conservación: Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE, procesos 1° al 13°).

Especies	Nombre común	Origen	Estado de conservación
Flora y vegetación			
<i>Astroemeria hookeri</i>		Endémica	Preocupación menor
<i>Chusquea quila</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Leucocoryne valparadisea</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Puya chilensis</i>		Endémica	Preocupación menor
<i>Rhodophiala advena</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Trichopetalum plumosum</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Acrisione denticulata</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Alonsoa meridionalis</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Aristotelia chilensis</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Azara celastrina</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Calceolaria meyeniana</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Calceolaria talcana</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Centaurea chilensis</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Chorizanthe vaginata</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Cistanthe longiscapa</i>		Endémica	Sin categoría

Especies	Nombre común	Origen	Estado de conservación
<i>Citronella mucronata</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Colliguaja odorifera</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Cryptocarya alba</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Eriosyce chilensis</i>		Endémica	En peligro
<i>Fuchsia lycioides</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Gunnera tinctoria</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Leucheria cerberoana</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Leucheria runcinata</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Limnobiium laevigatum</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Lithraea caustica</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Lobelia excelsa</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Lobelia polyphylla</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Luma chequen</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Montiopsis sericea</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Nolana paradoxa</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Nolana sedifolia</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Otholobium glandulosum</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Oxalis virgosa</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Peumus boldus</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Pleocarpus revolutus</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Quillaja saponaria</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Rumex maricola</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Schinus latifolius</i>		Endémica	Sin categoría

Especies	Nombre común	Origen	Estado de conservación
<i>Stachys grandidentata</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Trichocereus chiloensis</i>		Endémica	En peligro
<i>Tropaeolum tricolor</i>		Endémica	Sin categoría
<i>Nolana</i> sp.		Endémico	Sin categoría
<i>Adiantum chilense</i>		Nativa	Preocupación menor
<i>Adesmia balsamica</i>		Endémico	Escasamente conocida
<i>Alstroemeria hookerii</i> subespecie <i>recumbens</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Calydorea xiphioides</i>		Nativo	Peligro de extinción
<i>Citronella mucronata</i> (Huillipatagua		Endémico	Escasamente conocida
<i>Echinopsis litoralis</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Leucocoryne ixiooides</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Myrceugenia rufa</i>		Endémico	Escasamente conocida
<i>Neoporteria subgibbosa</i> var <i>litorali</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Pouteria splendens</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Pouteria splendens</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Puya berteroaana</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Puya chilensis</i>		Nativo	Vulnerable
<i>Sisyrinchium chilense</i>		Endémico	Escasamente conocida
Fauna			
<i>Leucophaeus modestus</i>	<i>Gaviota Garuma</i>	Nativo	Rara
<i>Liolaemus nitidus</i>	<i>Lagarto nítido</i>	Endémico	Casi amenazado
<i>Liolaemus chiliensis</i>	<i>Lagarto llorón</i>	Nativo	Preocupación menor
<i>Tachymenis chilensis</i>	<i>Culebra de cola corta</i>	Nativo	Preocupación menor
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	<i>el Churrete costero</i>	Endémico	No determinado
<i>Mimus thenca</i>	<i>la Tenca</i>	Endémico	No determinado
<i>Scelorchilus albicollis</i>	<i>el Tapaculo</i>	Endémico	No determinado
<i>Scytalopus fuscus</i>	<i>Churrín del norte</i>	Endémico	No determinado
<i>Myocastor coypus</i>	<i>Coipo</i>	Nativo	Preocupación menor

Especies	Nombre común	Origen	Estado de conservación
<i>Abrothrix longipili</i>	Ratón de pelo largo	Nativo	Preocupación menor
<i>Octodon degus</i>	Degu	Endémico	No determinado
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	Nativo	Peligro de extinción
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne blanco	Nativo	Peligro de extinción
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becacina pintada	Nativo	Peligro de extinción
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana grande chilena	Endémico	Vulnerable
<i>Rhinella arunco</i>	Sapo de rulo	Endémico	Vulnerable
<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt	Nativo	Vulnerable
<i>Phalacrocorax bouganvillii</i>	Guanay	Nativo	Vulnerable
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	Nativo	Peligro de extinción
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	Nativo	Vulnerable
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	Nativo	Vulnerable
<i>Chelemys megalonyx</i>	Ratón Topo del matorral	Nativo	Vulnerable
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	Nativo	Insuficientemente conocida
<i>Lontra felina</i>	Chungungo	Nativo	Vulnerable
Biota acuática			
<i>Aegla papudo</i>	Pancora	Nativo	Peligro de extinción
<i>Cryphiops caementariu</i>	Camarón de río del Norte de Chile	Nativo	Peligro de extinción
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa	Nativo	Preocupación menor

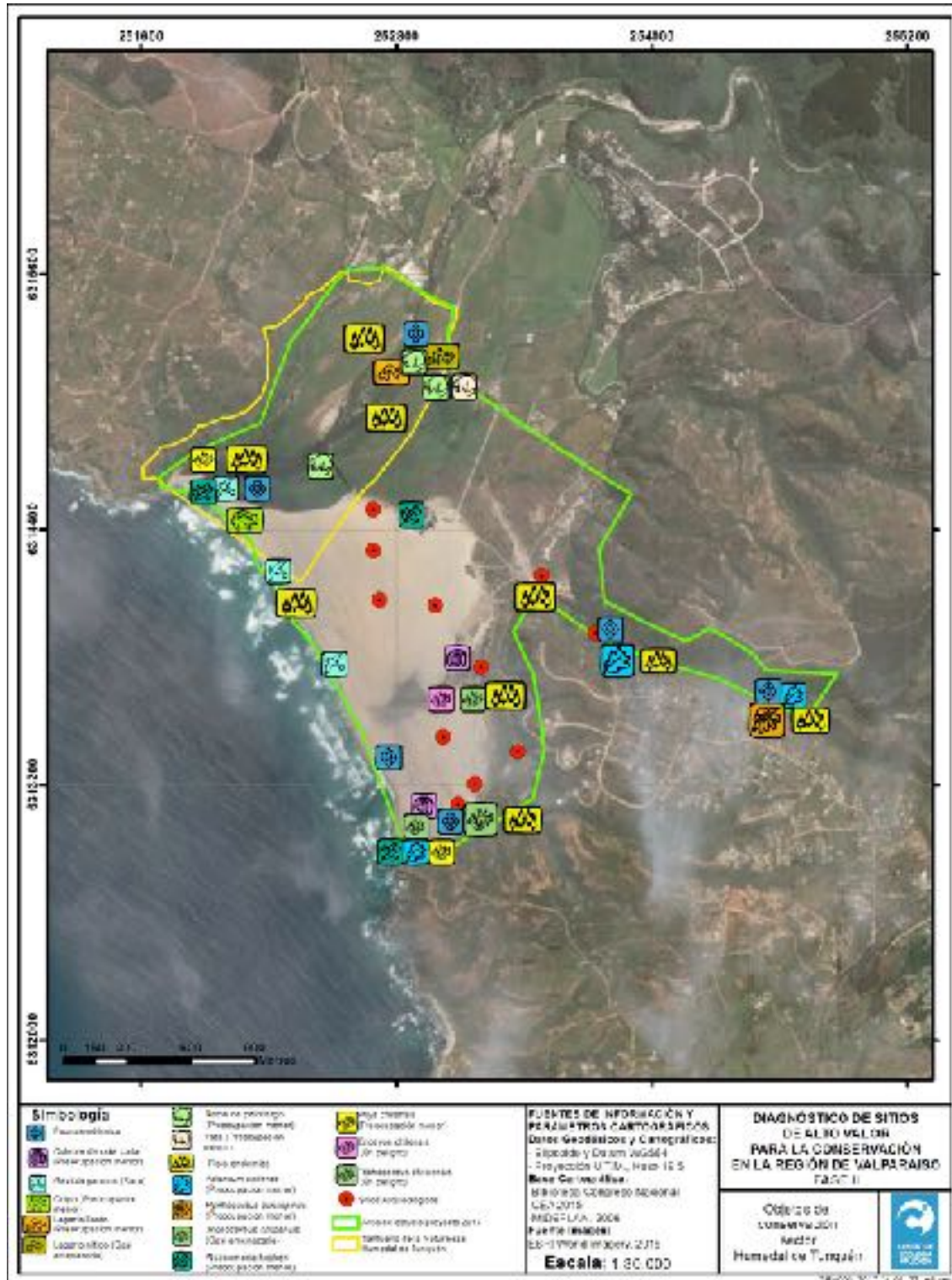


Figura 51. Ubicación de objetos de conservación en el sector Humedal de Tunquén. Fuente: elaboración propia.

5.2. ZONIFICACIÓN DEL SITIO

En el sitio sector Humedal de Tunquén se definieron tres tipos de zonas basadas en las definiciones CIPMA. La distribución espacial de las zonas definidas se presenta en la Figura 52 a continuación se describen cada una de ellas:

Zona primitiva: Dentro del área de estudio, se destaca la zona primitiva por ser un sector en buen estado de conservación, con limitaciones de uso consuntivo, pero aptos para la investigación científica, el ecoturismo y la educación ambiental a baja escala, en condiciones muy rústicas. El fin de esta zona primitiva es preservar las formaciones vegetales y su fauna asociada presente en la unidad, como asimismo proteger los lugares de interés científico y permitir la educación ambiental, los objetivos específicos de esta zona es proteger principalmente la fauna y flora endémica y con estados de conservación. Las principales normas de manejo que se pueden adoptar para este sitio es permitir el acceso controlado para la realización de actividades recreacionales (El turismo se considera permitido siempre y cuando sea de modo controlado), permitir el acceso de investigadores. Prohibir el acceso y actividades en motocicletas, autos 4x4 y cualquier actividad con vehículos todoterreno que dañen los sitios arqueológicos de la zona. No se permitirán construcciones permanentes de ningún tipo, exceptuando instalaciones de equipamiento científico. La zona primitiva comprende el Santuario de la Naturaleza Humedal de Tunquén donde se encuentra el estero Casablanca, el borde costero y el sector de quebrada grande, siendo los sitios con mayor concentración de registros de flora y fauna nativa. En total comprende 192,52 hectáreas.

Zona de uso intensivo: Este sector es accesible con valor escénico para el establecimiento de infraestructuras de uso público. El objetivo principal es permitir las actividades recreativas y proporcionar instalaciones de infraestructura que favorezca el desarrollo de estas actividades, procurando que ellas armonicen con el paisaje circundante. Los objetivos específicos de esta zona son permitir el acceso de visitantes y las actividades de campismo, también proporcionar infraestructura básica y especializada. También, en este sector, se permitirá actividades de merienda, otorgando sectores e infraestructura especializada. Para estos objetivos específicos, se tendrán normas de manejo especiales, en primer lugar, las Instalaciones y construcción de la infraestructura de merienda y campismo deberán armonizar, en cuanto a diseño y materiales con el ambiente natural, Para la preparación de alimentos solo se permitirá el uso de carbón o cocinillas y por último queda prohibido el uso de fogatas. Dentro del área de estudio, esta zona comprende las dunas anteriores y zonas aledañas a parcelas de cultivo, que presentan algunos sitios arqueológicos y presencia de flora nativa. Esta zona incluye sectores de la playa que presentan menor cantidad de objetos de conservación, pero que debe permanecer con un bajo nivel de intervención para resguardar su calidad escénica y por la cercanía a un Santuario de la Naturaleza. La zona de uso intensivo posee un área total de 122,41 hectáreas.

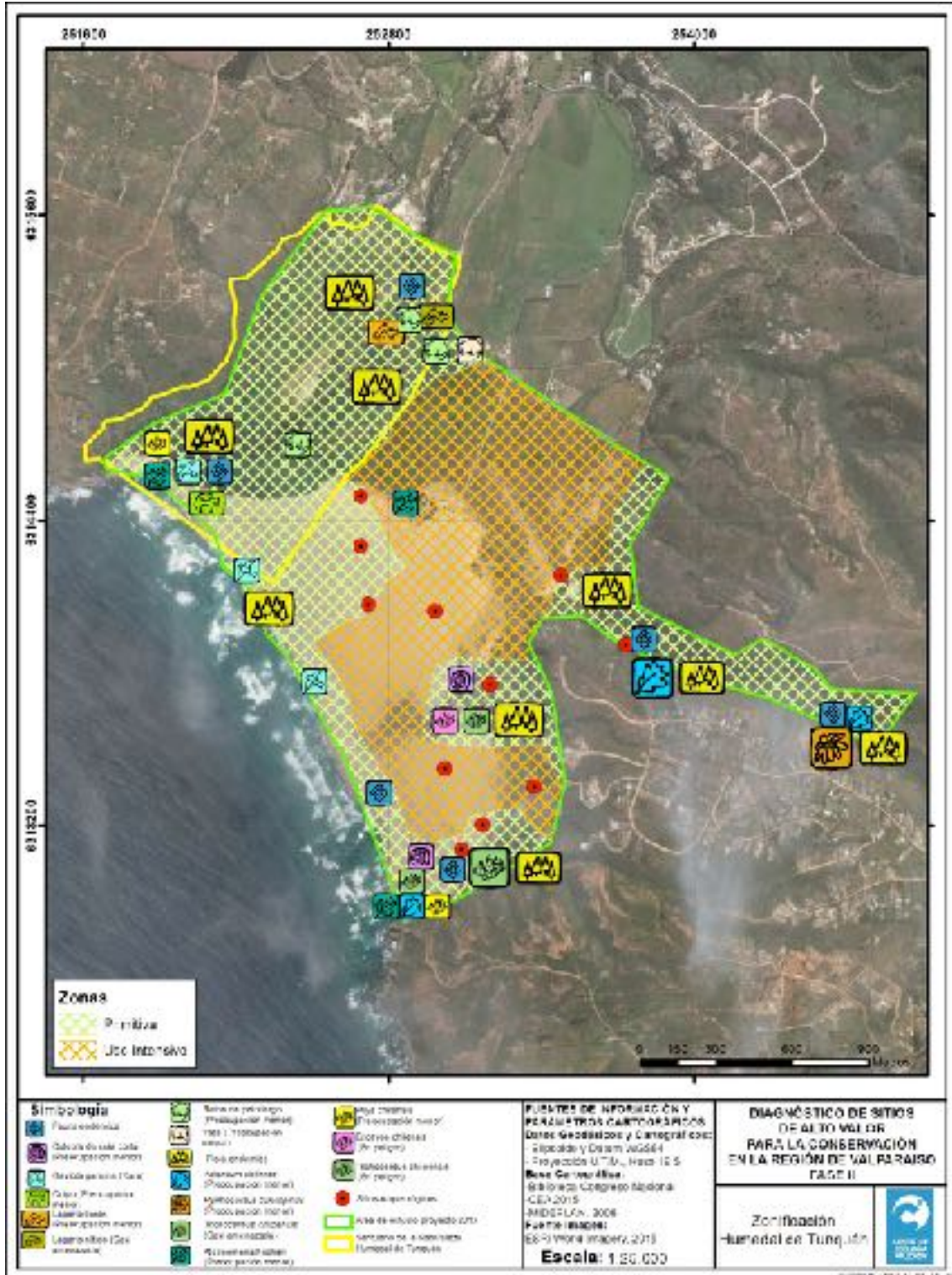


Figura 52. Propuesta de zonificación preliminar para la conservación del sitio Humedal de Tunquén. Fuente: elaboración propia.

5.3. META GLOBAL DEL PLAN DE MANEJO Y METAS ESPECÍFICAS

La meta global del plan de manejo propuesto para el Humedal De Tunquén

Conservación de la biodiversidad, inspirando el desarrollo sostenible y la educación ambiental.

Las **metas específicas** de este plan de manejo son:

- Fortalecer la conectividad entre los diferentes ambientes del área.
- Fomentar el uso responsable del área.
- Proteger la fauna y flora endémica y con estados de conservación.
- Fomentar el conocimiento, la valorización y protección de los sitios de alto valor cultural y patrimonial del área.

5.4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS

A partir de lo revisado en la bibliografía, observaciones en terreno y lo obtenido en talleres de participación realizados se identificaron 5 amenazas. La jerarquización de las amenazas se presenta a continuación:

- Cambios en el uso del suelo y expansión urbana
- Microbasurales
- Turismo no controlado
- Extracción de agua
- Especies exóticas/invasoras
- Cambio climático
- Falta de conocimiento y valorización de la biodiversidad

Amenazas directas

A continuación se describen las amenazas directas identificadas (según grado de jerarquización) que serán abordadas durante el desarrollo del plan de manejo, las que corresponden a: Pérdida de hábitat, microbasurales y turismo no controlado.

Cambios en el uso del suelo y expansión urbana

El uso del suelo, en términos simples, se entiende como el uso que los seres humanos hacen de la tierra. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático lo define como las acciones, actividades e intervenciones que las personas realizan sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla (Watson et al., 2000). El concepto abarca tanto la gestión como la modificación del medio ambiente natural en un ambiente construido. Un cambio de uso de suelo puede tener efectos de transformación total de los terrenos, cambiando las coberturas que en ellos se presentan. Dentro de las principales implicancias medioambientales que puede traer un cambio de uso de suelo se encuentran los impactos directos sobre la degradación del suelo, la alteración de la escorrentía superficial, fragmentación, degradación y/o destrucción de hábitats de diversas especies, disminución y/o desaparición de especies tanto de flora como de fauna.

El cambio del uso actual de un terreno se encuentra regulado por instrumentos de planificación territorial, leyes sectoriales y gubernamentales, que varían según el tipo de área donde se encuentren, áreas urbanas o rurales. El sitio se encuentra en un área rural, por lo que se encuentra regulada por dos cuerpos legales, el Decreto Ley N°3.516 del Ministerio de Agricultura de 1980 y la Ley General de Urbanismo (Artículo 55), los que establecen los cambios que pueden efectuarse y las condiciones en lo que se pueden realizar. Cualquier cambio en el plano regulador actual podría significar una ayuda debido a la expansión inmobiliaria que podría surgir en el área de estudio.

Microbasurales

El concepto de microbasurales alude a superficies inferiores a una hectárea en las cuales se deposita basura periódica o eventualmente. Las principales consecuencias de la presencia de estos microbasurales, son la degradación paisajística, la pérdida de cobertura vegetal, alteración del suelo, alteración biológica, transmisión de enfermedades, estilencias, alteración del flujo de aguas, alteración y/o pérdida de fauna.

En la localidad Humedal de Tunquen, debido principalmente a las actividades recreativas como picnic, se han encontrado Microbasurales en especial, creando puntos de contaminación puntual.

Turismo no controlado

La región de Valparaíso reúne condiciones que permiten el desarrollo de variados tipos de turismo: turismo rural, cultural, de negocios, ecoturismo, de montaña y turismo de cruceros. Actividades como excursionismo, senderismo deslizamiento sobre arena, observación de flora y fauna, cabalgatas, buceo recreativo autónomo, escalada en roca, deslizamiento sobre olas, ski y snowboard, entre muchas otras, son las actividades que ofrece la Región de Valparaíso Fuente (SERNATUR 2017). Las actividades recreativas y turísticas no controladas pueden tener un efecto en el ambiente principalmente por la acumulación de basura, perturbación de la fauna silvestre, dispersión de semillas de plantas exóticas, deterioro en el suelo por las cárcavas que genera el tránsito de motos, entre otros.

El principal problema con aquellas actividades que no se encuentran controladas, son los efectos que pueden tener sobre los recursos naturales y patrimoniales.

Existe una teoría creada para visualizar destinos puntos de vista turísticos propuestos por (Butler 1980), en el cuál un pequeño número de personas empieza a visitar el destino que en ese momento posee problemas de falta de acceso, de infraestructuras y es poco conocidos. En la siguiente fase aumenta el marketing, el interés de los visitantes y hay un incremento de la infraestructura orientada al turismo, hasta convertirse en un destino de masas con sus consecuentes problemas económicos, sociales y medioambientales. Lo que plantea el autor es que depende como se maneje esta acción puede llegar a ser una amenaza. Siempre que el turismo se maneje de forma adecuada según el tipo de actividad que soporte el ambiente se convierte en una actividad tolerante y productiva para sus habitantes y el medio en sí (**Figura 53**).

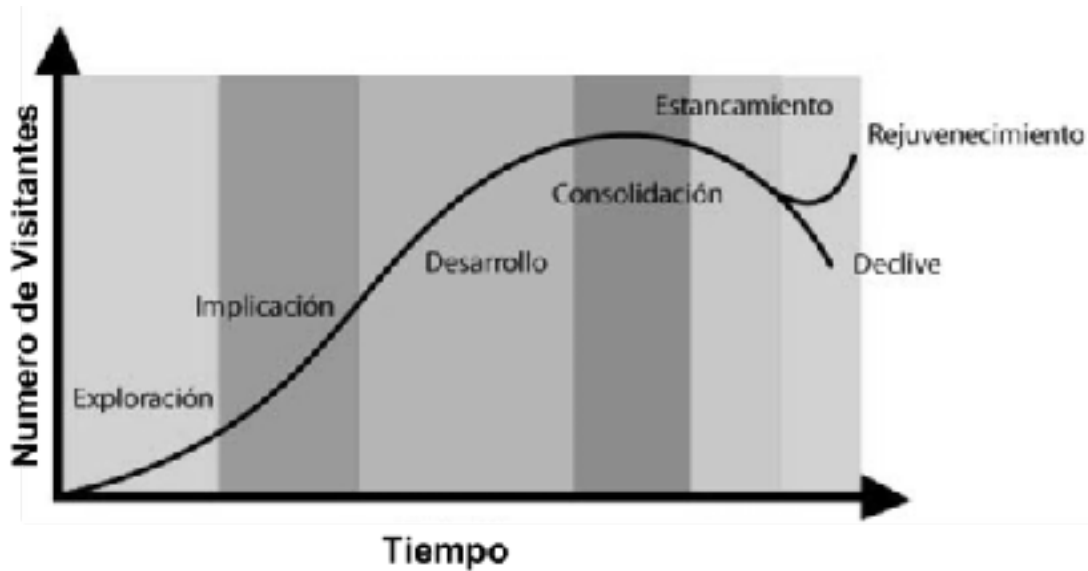


Figura 53. Ciclo de vida de los destinos turísticos (Butler 1980).

Particularmente para esta zona se conoce la alta frecuencia de visitas por temporadistas en los días festivos y los meses que involucran las vacaciones de verano, esto debido a la cercanía a zonas urbanas desde donde se facilita la promoción y explotación turística del lugar, sumado a esto los planes de expansión urbana pueden llegar a ser grandes amenazas de no ser dirigidas y enfocadas con el debido tiempo.

La existencia de yacimientos arqueológicos y paleontológicos en la zona le otorgan la posibilidad de realizar un museo de sitio, que se encuentra ubicado en el lugar específico, ya sea arqueológico, histórico o ecológico, denominado por el ICOM 1980 (Consejo Internacional de Museos) como una figura concebida para proteger un patrimonio natural y cultural, conservando su origen, en el sitio donde fue descubierto, esto último relacionado a la presencia de conchales, estructuras que poseen una gran relevancia ligada a la historia del lugar y las tradiciones de los pueblos ancestrales.

Extracción de agua

Son varias las consecuencias que se generan por la extracción de agua de humedales y esteros cercanos a ellos, entre estas consecuencias se encuentran la reducción del caudal, degradación paisajística, consecuencias negativas para la flora y fauna del entorno, entre otras. En 1996 el Resort Santa Agusta de Quintay compró los derechos a agua del humedal Tunquén, este derecho autoriza a extraer un caudal instantáneo de 60 litros por segundo. La Dirección General de Aguas (DGA) ha ratificado que el derecho de agua corresponde al complejo privado, lo que genera una amenaza para el humedal de Tunquén.

Especies exóticas/invasoras

Durante la VI Conferencia del Convenio sobre Diversidad Biológica (2002), al que Chile está suscrito desde 1992, se reconoció que las especies exóticas invasoras representan una de las principales amenazas a la biodiversidad, considerándose prioritario el impedir su introducción y apoyar los esfuerzos para su erradicación. También, la Convención Ramsar sobre los Humedales en sus resoluciones VII.14 (1999) y VIII.18 (2002) reconoce que "las especies invasoras son una amenaza importante para la mantención de las características ecológicas de los humedales en todo el mundo y, tales invasiones, pueden provocar daños y pérdidas sociales y económicas de gran consideración". En el sitio de estudio, fueron encontradas 6 especies invasoras de flora, 2 arbustos: *Lupinus arboreus* y *Rubus ulmifolius*; y 4 herbáceas: *Anagallis arvensis*, *Centaurea solstitialis*, *Galega officinalis* y *Verbascum virgatum*. Además de fauna se registró el Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la Liebre (*Lepus europaeus*).

Amenazas indirectas

Dentro de las amenazas indirectas identificadas que se registraron en la zona de estudio fue el cambio climático y la falta de conocimiento y valorización de la biodiversidad.

Cambio climático

En la actualidad existe un amplio consenso científico en que el fenómeno del Cambio Climático Global es un hecho inequívoco, causado principalmente por la acción del hombre (IPCC, 2013). El uso de distintos componentes que causan efecto invernadero ha favorecido el incremento de la temperatura a nivel global con proyecciones alarmantes a 50 años. Las estimaciones realizadas para Chile, indican que el aumento de la temperatura es menor que en otras zonas del mundo, con un aumento de 0.5 °C para la zona sur y los 1.5 °C para el norte grande y zonas altiplánicas al año 2030. En cuanto a las precipitaciones, los análisis a escala local proyectan una disminución entre el 5% y 15% de las precipitaciones de la media anual para latitudes de 27°S a 45°S, esto es, entre la cuenca del Río Copiapó y la cuenca del Río Aysen. En este sentido, Chile forma parte de los países especialmente vulnerables al cambio climático por cumplir con 7 de las 9 características de vulnerabilidad, las cuales ocurren principalmente por la variedad de climas y hábitat. En este contexto, los humedales cordilleranos forman parte de los ecosistemas más vulnerables frente al cambio climático, al presentar características de "islas" en zonas de extrema aridez durante los veranos.

Los ecosistemas de humedales desempeñan funciones ecológicas fundamentales, incluidas la regulación de regímenes hídricos, así como la aportación de hábitat para la flora y la fauna. Los humedales, aportan también servicios y beneficios inapreciables a las poblaciones humanas de todo el mundo, incluida la regulación del clima mundial y local. Según el segundo informe de evaluación del IPCC, los cambios climáticos redundarán en una intensificación del ciclo hidrológico mundial y podrían tener importantes impactos en los recursos hídricos regionales. Es también posible que el cambio se traduzca en variaciones en la distribución regional de los humedales. Es más, el aumento del nivel del mar y de las mareas de tormenta asociadas al cambio climático podrían traer como resultado la erosión de las costas y de los hábitat, el aumento de la salinidad de los estuarios y acuíferos de agua dulce, la alteración de la amplitud de las mareas en los ríos

y bahías, cambios en el transporte de sedimentos y nutrientes, un incremento de las inundaciones costeras y, a su vez, un incremento de la vulnerabilidad de algunas poblaciones costeras (RAMSAR, 1999).

Falta de conocimiento y valorización de la biodiversidad

Actualmente es significativo el ritmo con el que se pierde la biodiversidad. Las causas se deben a factores que van desde decisiones políticas inadecuadas, a la falta de conocimiento sobre la importancia de la biodiversidad, destacándose entre otros el funcionamiento y la prestación de los servicios de los ecosistemas que el ser humano necesita para su bienestar. Por lo tanto, es indudable que la pérdida de biodiversidad constituye un problema multidimensional, no sólo porque tiene repercusiones en el medio ambiente, sino también porque pone en riesgo el crecimiento económico y el desarrollo (Navarro-Pérez y Tidball, 2012).

La falta de conciencia generalizada que existe sobre los impactos que tiene el desarrollo de las sociedades humanas en el medio ambiente y en particular el comportamiento de cada individuo en su ambiente inmediato es una de las causas del deterioro ambiental a nivel mundial. Esta situación, pese a estar identificada desde los comienzos del movimiento ambiental (informe Brundtland en 1987, Conferencia Sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro de 1992, etc.) y ser parte de las agendas ambientales de gobierno de muchos países, no ha sido aún abordada de manera efectiva.

A pesar que no haya cifras ni estudios que corroboren la falta de valorización de la biodiversidad en los ciudadanos que habitan en la zona ni en los turistas se evidencia en el sitio un alto grado de perturbación antrópica, producto principalmente de actividades recreacionales no reguladas, cuya práctica indica que la dicha falta de conocimiento y valorización de la biodiversidad que se encuentra en el sitio de estudio.

Las amenazas directas identificadas se relacionan indirectamente con una falta de conocimiento y valoración de los ecosistemas, su biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proveen. En general, una falta de valoración específica del sitio en términos de biodiversidad mayoritariamente proveniente de personas que no son residentes.

5.5. MAPA CONCEPTUAL

A continuación, se detalla el modelo conceptual del Plan de Manejo, el cual indica las estrategias para disminuir el efecto de las amenazas existentes sobre la meta definida para la conservación del área (Figura 54).

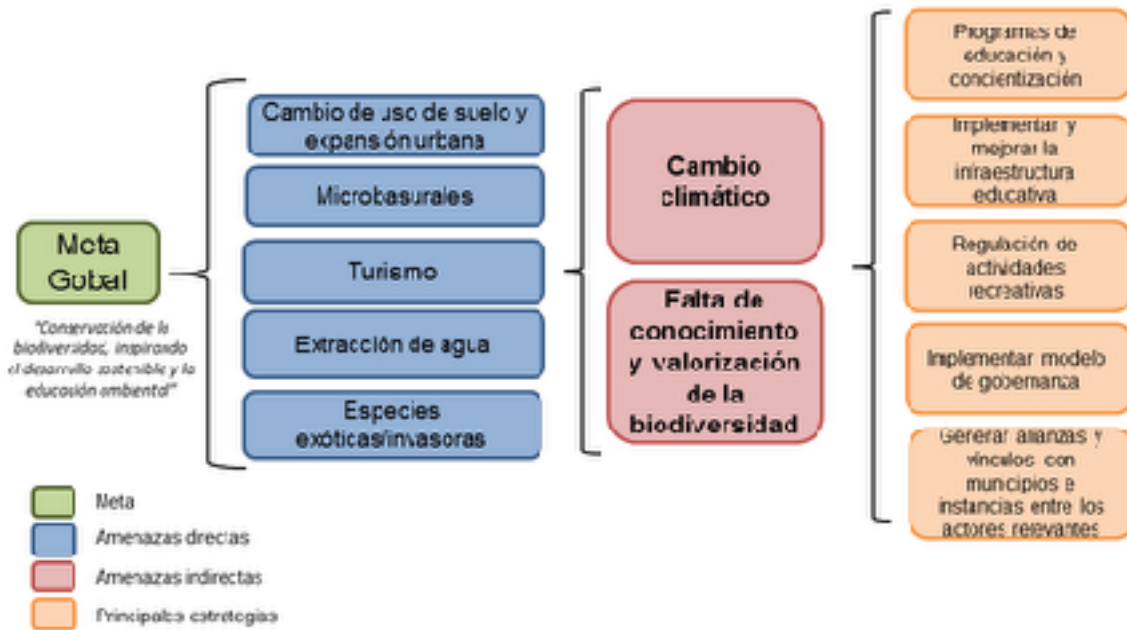


Figura 54. Modelo conceptual para atenuar el efecto de las amenazas sobre la meta del Plan de Manejo.

5.6. OBJETIVOS Y ACTIVIDADES PARA CADA UNA DE LAS AMENAZAS DESCRITAS

En esta sección se presentan objetivos específicos del plan de manejo relativos a la reducción de las amenazas identificadas y actividades propuestas para afrontarlas.

Amenazas directas

Amenaza	Cambios en el uso del suelo y expansión urbana
Objetivo	Generar alianzas con la comunidad y organizaciones locales para la difusión de la propuesta de ordenamiento territorial del sitio, en particular en zonas de uso primitivo por su alto valor de biodiversidad
Actividades	Fortalecer los espacios y mecanismos para la participación de la comunidad en la planificación territorial de la comuna.
	Implementar una zonificación de los usos del lugar con un carácter vinculante.
	Identificar y fortalecer posibles corredores biológicos en el área y conectividad en base a los objetos de conservación.
	Valorar las dimensiones del lugar y destacar las cualidades que le confiere la presencia de especies nativas bajo categoría de conservación y priorizar la distribución de los suelos en función del área total ocupada por la riqueza de especies del lugar.

Amenaza	Microbasurales
Objetivo	Determinar la existencia de microbasurales y eliminar su existencia y evitar su restablecimiento en el área, en particular en zonas de uso primitivo por su alto valor de biodiversidad
Actividades	Realizar un estudio enfocado en determinar la presencia y localización de microbasurales en el sitio.
	Diseñar e implantar un plan de acción para su erradicación, contando con las iniciativas municipales ya puestas en marcha.
	Fomentar alianzas entre la municipalidad, propietarios y carabineros para generar un mecanismo fiscalizador.
	Zonificar los agentes dispersores de desechos sólidos y promover la debida señalización y elementos para la disposición de estos, que a su vez incremente la conciencia de la comunidad involucrada.

Amenaza	Turismo
Objetivo	Regular las actividades recreacionales.
Actividades	Hacer un estudio para cuantificar actividades recreativas y sus impactos en el lugar, e identificar zonas aptas para diferentes usos.
	Revisar el estado de los senderos existentes y habilitarlos para su uso.
	Habilitar estructura y personal para el control y vigilancia del acceso y uso del lugar.
	Fomentar alianzas entre la municipalidad, propietarios y carabineros para generar un mecanismo fiscalizador.
	Incorporar los entes privados que hacen presencia de forma directa e indirecta a que promuevan e impulsen el desarrollo sostenible de las actividades turísticas.

Amenaza	Extracción de agua
Objetivo	Disminuir la presión provocada por la extracción de agua generada por la inmobiliaria Santa Augusta de Quintay.
Actividades	Realizar un estudio enfocado en constatar las consecuencias de la extracción de agua.
	Diseñar e implementar un plan de acción respecto al control de estas consecuencias.
	Promover la penalización de las acciones que sin la debida autorización y conciencia impacten la zona negativamente.

Amenaza	Especies exóticas/invasoras
Objetivo	Determinar la existencia y efectos de especies invasoras en el área y controlar y disminuir los efectos de especies invasoras en el área
Actividades	Realizar un estudio enfocado en constatar la existencia de especies invasoras y sus efectos sobre la biodiversidad del sitio.
	Diseñar e implementar un plan de acción respecto al control de estas especies.
	Promover acciones entre los visitantes y locales que permitan difundir las virtudes del area de estudio y la importancia de preservar las especies nativas.
	Dar las condiciones para que visitntes y locales puedan contribuir de forma dirigida y controlada a la erradicación de estos agentes invasores.

5.7. MONITOREO AMBIENTAL

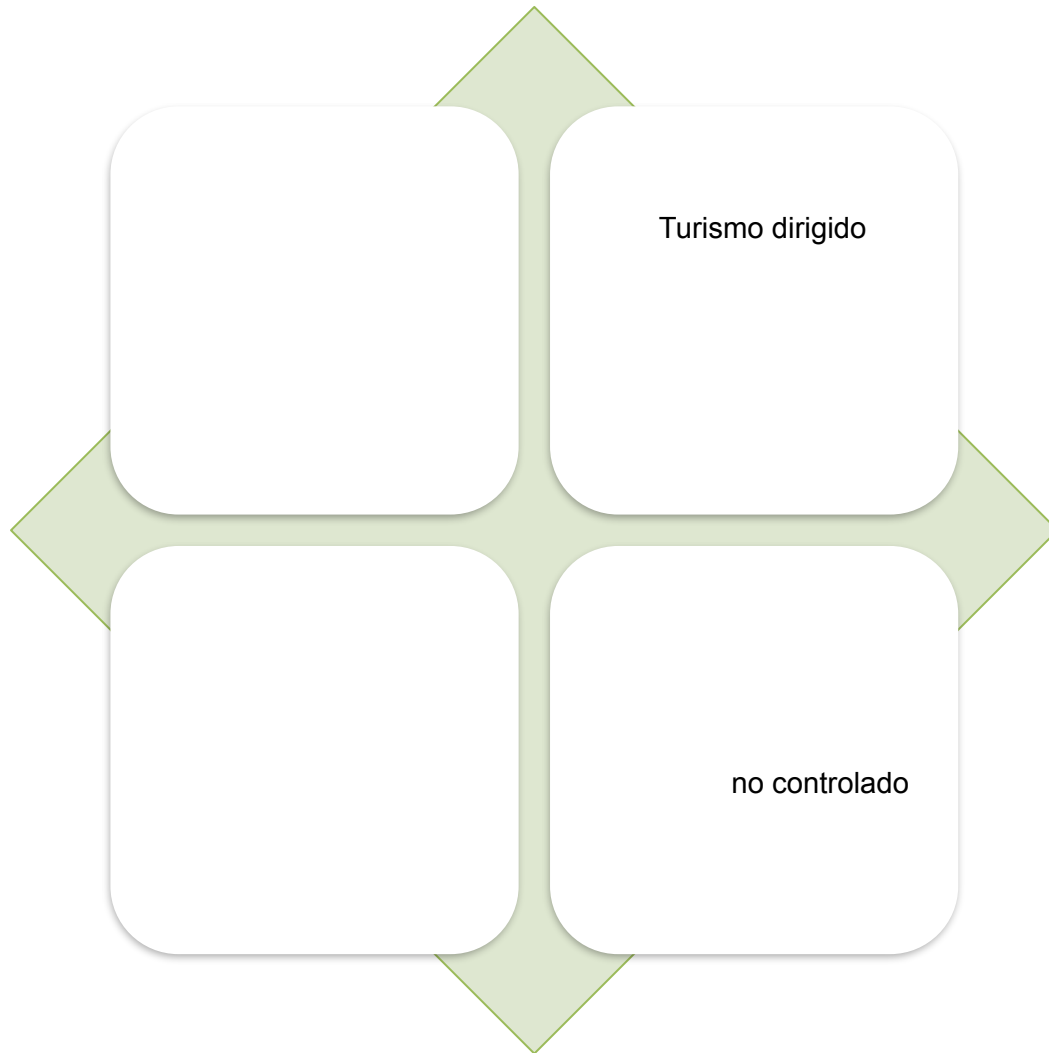
Con el objetivo de detectar cambios en las variables ambientales en el tiempo dentro del sitio a proteger, se propone el siguiente plan de monitoreo (Tabla 52).

Tabla 52. Monitoreo ambiental propuesto para el sitio Sector Humedal de Tunquén

Componente	Variable a monitorear	Metodología propuesta	Frecuencia de monitoreo
Clima y meteorología	Temperatura		
	Velocidad y dirección del viento	Recolección de datos de la estación meteorológica más cercana	Medición diaria, informes mensuales
	Precipitación		
Incendios forestales	Extensión		
	Duración	Seguir las metodologías de Conaf	Cuando sucedan
	Intensidad		
Frecuencia			
Suelos	Pérdida de suelo por erosión.	Trampas de erosión Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE) (Wischmeier, 1978)	Anual
	Grado de avance de erosión	Transecto de	
	Grado de avance formas erosivas	Cárcavas	
Hidrogeología	Aguas subterráneas (flujos y profundidad)	Identificación de manantiales	Estudio inicial, seguimiento según recomendaciones
		Pozos o punteras	
Hidrología y calidad de aguas	Caudales medios	Identificación de flujos de agua y su estacionalidad	Estudio inicial, seguimiento según recomendaciones
	Calidad del agua	Parámetros fisicoquímicos, biológicos etc. Seguir metodología utilizada en línea de base (ver anexo 1)	Estudio inicial, seguimiento según recomendaciones

	Flora y vegetación	Composición Riqueza de especies Especies amenazadas Abundancia o cobertura Fenología	Recorridos libres. Parcelas y/o transectos	estacional
ME DIO BIÓ TIC O	Fauna terrestre	Composición Riqueza de especies Especies amenazadas Abundancia Patrones de ciclo de vida	Seguir metodologías de la línea de base	estacional
	Biota acuática (Fitoplancton, Zooplancton, Fitobentos Zoobentos, Peces)	Composición Riqueza de especies Especies amenazadas Abundancia	Seguir metodologías de la línea de base	Estudio inicial, seguimiento según recomendaciones
ME DIO HU MA NO	Arqueología y patrimonio cultural	Estado de conservación	Seguir metodologías de la línea de base	anual

5.8. MATRIZ DE FODA



5.9. PLAN DE FINANCIAMIENTO SANTURARIO DE LA NATURALEZA

En Chile los recursos de financiamiento de área protegidas son otorgados principalmente por aportes del Estado (39%), ingresos propios (24%) y aportes de ONG o empresas (37%). Este último es uno de los más elevados si se considera el contexto regional sudamericano. Esta proporción de aportes es lo que debería plantearse en el plan de financiamiento para el Humedal de Tunquén. Asegurar el manejo efectivo y asegurar los recursos financieros suficientes son vitales para que el área protegida continúe otorgando los beneficios y mantengan su rol en la conservación de la biodiversidad.

Se propone la elaboración de un plan de financiamiento definido bajo **tres flujos de ingreso**. El primero **otorgado por estamentos públicos**, el segundo definido por **aportes de privados** y el tercero definido por **ingresos autogestionados** obtenidos de turismo, principalmente.

Los objetivos del plan de financiamiento estarán orientados dar cumplimiento al plan de manejo del área silvestre, por lo tanto los recursos obtenidos por diferentes vías deben ser suficientes para mantener el área y su sostenibilidad.

Es importante establecer una cartera de fuentes de financiamiento según los tres flujos base, por ejemplo Lockwood y Quintela 2006, indican que una base financiera debería incluir:

- Fondos Gubernamentales
- Fondos del sector privado, como pago para acceso y uso de las área protegida
- Contribuciones no monetarias de comunidades locales
- Aportes de ONG y agencias de desarrollo
- Cambios de deuda por naturaleza
- Fondos fiduciarios y otros
- Empresas privadas que tienen el potencial para generar flujos de ingresos más y estables, empleos y otros beneficios para actores claves.

Para el caso del sector Humedal de Tunquén, se detallan a continuación las posibles fuentes de financiamiento:

- Los **ingresos de origen público** deberán ser gestionados con la Municipalidad de Algarrobo, la cual podrá generar recursos vía aprobación de proyectos específicos orientado a educación ambiental y manejo de áreas verdes. También se debería pensar en posibles aportes directos entregados por Ministerio de Medio Ambiente y CONAF.

- Los **ingreso privados**, deben orientarse a los aportes de propietarios, personas naturales o de empresas de la región que quieran, bajo sus lineamientos de Responsabilidad Social Empresarial, donar recursos o gestionar actividades en el área protegida (bajo modalidad de pago por uso). En este sentido, dada la cercanía a centro poblado, en el área se debería fomentar el uso para actividades deportivas que no generan impacto ambiental, como corridas, trayectos en mountainbike, trekking, etc.

- **Ingresos de autogestión**, se estima que el uso del área como sitio de interés turístico debería ser uno de los principales objetivos dentro del plan de financiamiento, ya que una actividad de este estilo permitirá contribuir al desarrollo socioeconómico local y la conservación de los recursos naturales. El programa de turismo debe considerar los siguientes objetivos:

- 1) lograr un mayor ingreso y sostenibilidad financiera para el área protegida, por medio de inversiones para el desarrollo sostenible del turismo dirigido en estas áreas y sus alrededores.
- 2) lograr un mayor beneficio socioeconómico y ambiental en el municipio y comunidades aledañas del área protegida.
- 3) lograr el fortalecimiento institucional del área.
- 4) Expandiendo las posibilidades disponibles en la zona, acompañado de las figuras de protección competentes y a la par de la actualidad global del lugar, pude aparte

de atraer turistas, dejar implícita las campañas creadas para proteger y mitigar los impactos.

El turismo como mecanismo de autogestión debería representar al menos el 25% del total necesario para el financiamiento del área, se debe dar énfasis al cobro de entrada y merchandising, ítem que debería entregar al menos un 49% del total definido.

Los fondos posibles a los que se pueden optar para financiar la propuesta de categoría de protección se encuentran en la Tabla 53.

Tabla 53. Fondos concursables

Fondo	Objetivo
FONDART	Financiamiento total o parcial para proyectos de investigación, documentación, salvaguardia, preservación y puesta en valor, a través de acciones de interpretación -señalética, museografía, museología, exhibición- y difusión, que contribuyan a la gestión del patrimonio cultural, en sus varias manifestaciones y categorías, con o sin protección legal, incluyendo aquellas categorías del patrimonio que considera: paisajes culturales, itinerarios culturales, patrimonio industrial, patrimonio rural y artístico.

Fondo	Objetivo
Fondo de Protección Ambiental (FPA)	Apoyar proyectos de carácter comunitario y asociativo, que contribuyan a mejorar la calidad ambiental del territorio, a través de la realización de actividades y experiencias demostrativas que utilicen los recursos disponibles de manera sustentable, contribuyendo con ello a generar mayor conciencia y valoración del entorno, mejorando la calidad de vida, e incorporando y promoviendo la educación ambiental y la participación ciudadana
Fondo Presidente de La República	Proyectos destinados a actividades sociales que fortalezcan los espacios y oportunidades para la vida comunitaria en cada barrio y su entorno.
Planes de Manejo Forestal	Se bonifican aquellas actividades que favorezcan la regeneración, recuperación o protección de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico o de bosques nativos de preservación, con el fin de lograr la mantención de la diversidad biológica (senderos de vigilancia y educación, eliminación de vegetación invasora, protección contra incendios, construcción de cercos, entre otros)
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Fortalecer la capacidad de gestión de los Gobiernos Regionales en materias de inversión pública regional, administrar, controlar y efectuar seguimiento sobre la ejecución financiera de los presupuestos de inversión regional y elaborar y sistematizar información relevante para la toma de decisiones de la autoridad. Funciones: 1. Fortalecer la capacidad de gestión de los Gobiernos Regionales en materias de inversión pública regional; 2. Administrar, controlar y efectuar seguimiento sobre la ejecución financiera de los presupuestos de inversión regional (FNDR); 3. Elaborar y sistematizar información relevante para la toma de decisiones de la autoridad central; 4. Velar por la correcta ejecución de los presupuestos asignados a los Gobiernos Regionales, de conformidad a las disposiciones y glosas establecidas en la ley de Presupuestos del Sector Público, y 5. Proponer modificaciones y mecanismos que flexibilicen el uso de los recursos del FNDR, de acuerdo a los requerimientos de los Gobierno Regionales y a las políticas de inversión que SUBDERE propicie.

5.10. PLAN DE POSIBLES INVERSIONES PARA EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA

Dentro de las posibles inversiones que pueden realizar en el sitio Humedal de Tunquén, se destacan principalmente tres tipos de inversiones 1) Inversiones de infraestructura, 2) Inversiones de mantención y 3) Inversiones de proyectos e investigación y educación. Se

elaboró una propuesta económica con los costos del Plan de Manejo, para un periodo de total de 5 años. Para la cual se consideró la meta global del Plan y las actividades a desarrollar para realizar las figuras de protección propuestas

Para las inversiones de infraestructura se contemplan los siguientes ítems:

- 1) Letrero entrada → Se contemplará un letrero de entrada al Santuario de la Naturaleza y al Monumento Natural, de madera y de aproximadamente 2x2 m.
- 2) Casera de guardia/información → Se propone colocar una caseta de guardia e información con folletos del sitio, un registro de visitantes y con las obligaciones y derechos de los visitantes.
- 3) Baños → Se contempla la construcción de 4 baños para los visitantes del sitio, en el área de picnic.
- 4) Área estacionamiento → Se tendrá un área destinada a estacionamiento de vehículos para proteger las zonas que contengan especies de flora y fauna o sitios arqueológicos.
- 5) Senderos → Se propone la realización de un sendero de aproximadamente 5 km, el cual se construirá por encima de las dunas en concordancia con la protección del campo dunar y de los sitios arqueológicos.
- 6) Señalética de información flora y fauna → Se incluirán 20 letreros con información de especies de flora y fauna endémica, además de letreros con información de la arqueología del sitio. También, se incluirán letreros con las reglas del área protegida con tal que se protega adecuadamente la flora y fauna del sector. Estos letreros se colocaran en el sendero, en el mirador y en el área de picnic.
- 7) Zona de picnic → Se incluirá un área destinada a la realización de picnic y asados, la cual contará con 20 parrillas y 20 mesas con bancas.
- 8) Basureros → Se contemplan varios basureros en todo el área protegida, en especial en la zona de picnic.

Para las inversiones de mantención y seguridad se contemplan los siguientes ítems:

- 1) Guardias → Se contemplarán 2 guardias los cuales se irán intercambiando dependiendo de los horarios.
- 2) Personal de limpieza → Se propone tener 2 personas de limpieza para la zona de picnic y los baños.

Para las inversiones de investigación se contemplan los siguientes ítems:

- 1) Proyecto de investigación arqueológica y especies endémicas → Se propone realizar un estudio de investigación arqueológica con el propósito de conocer más a fondo las características culturales de la zona y las especies de flora y fauna que habitan en la zona.
- 2) Programa de educación → Se propone un plan de educación ambiental, poniendo énfasis en los sitios arqueológicos de la zona y la flora y fauna endémica.
- 3) Programa de difusión → Se propone un programa de difusión del área protegida para obtener fondos para la implementación de esta.

Tabla 54. Propuesta de inversiones y su costo asociado.

Inversión	Cantidad	Costo unidad (\$)	Duración	Costo Total (\$)
INFRAESTRUCTURA				
Letrero Entrada	1	10.000.000	-	10.000.000
Caseta de Guardia/ Información	1	4.000.000	-	4.000.000
Baños	4	1.500.000	-	6.000.000
Área de Estacionamiento	1	10.000.000	-	10.000.000
Sendero	1	20.000.000	-	20.000.000
Señalética de información	20	50.000	-	1.000.000
Modulo Picnic (Mesas, bancas, parillas)	20	800.000	-	16.000.000
Basureros	40	30.000	-	1.200.000
Costo total infraestructura	68.200.000			
MANTENCIÓN/SEGURIDAD				
Servicio de seguridad	1	18.000.000	5 años	90.000.000
Servicio de mantención	1	20.000.000	5 años	108.000.000
Costo total mantención/ seguridad	198.000.000			
INVESTIGACIÓN				
Programa de investigación	1	90.000.000	5 años	90.000.000
Costo total investigación	90.000.000			
DIFUSIÓN				
Programa de difusión	1	100.000.000	5 años	100.000.000
Costo total difusión	100.000.000			



Inversión	Cantidad	Costo unidad (\$)	Duración	Costo Total (\$)
EDUCACIÓN				
Programa de educación ambiental	1	200.000.000	5 años	200.000.000
Costo total programa de educación ambiental	200.000.000			
COSTO TOTAL	656.200.000			

5.11. FLUJOGRAMA PROCESO DE FIGURA DE PROTECCIÓN

En la Figura 55 se observa el procedimiento para la solicitud de declaración de Santuario De La Naturaleza, en donde se registra cada paso a seguir para la declaración de esta. Además, el proceso indica que es necesario incluir el primera instancia los antecedentes generales, por ejemplo documentos que den cuenta de los usos actuales o potenciales para el área que se postula y el área adyacente (área de amortiguación o influencia), cartas de apoyo u opinión respecto de la solicitud de declaración por parte de la(s) autoridad(es) competente(s), de los servicios públicos y de la comunidad, cuando procediera, entre otros. También, se debe identificar el área con superficie y descripción de esta y realizar una descripción de los antecedentes que justifican que el área sea postulada a Santuario de la Naturaleza, agregando en este ítem líneas de base y plan de manejo, incluyendo objetos de conservación. Las personas encargadas de enviar los expedientes, pueden ser personas naturales o jurídicas, las cuales deben enviar una carta del dirigida a Sr. Ministro del Medio Ambiente, más el expedientes con los antecedentes de la zona más los objetos de conservación y los documentos que acrediten la conformidad de el o los propietarios del área para que ésta se postulada como Santuario de la Naturaleza.

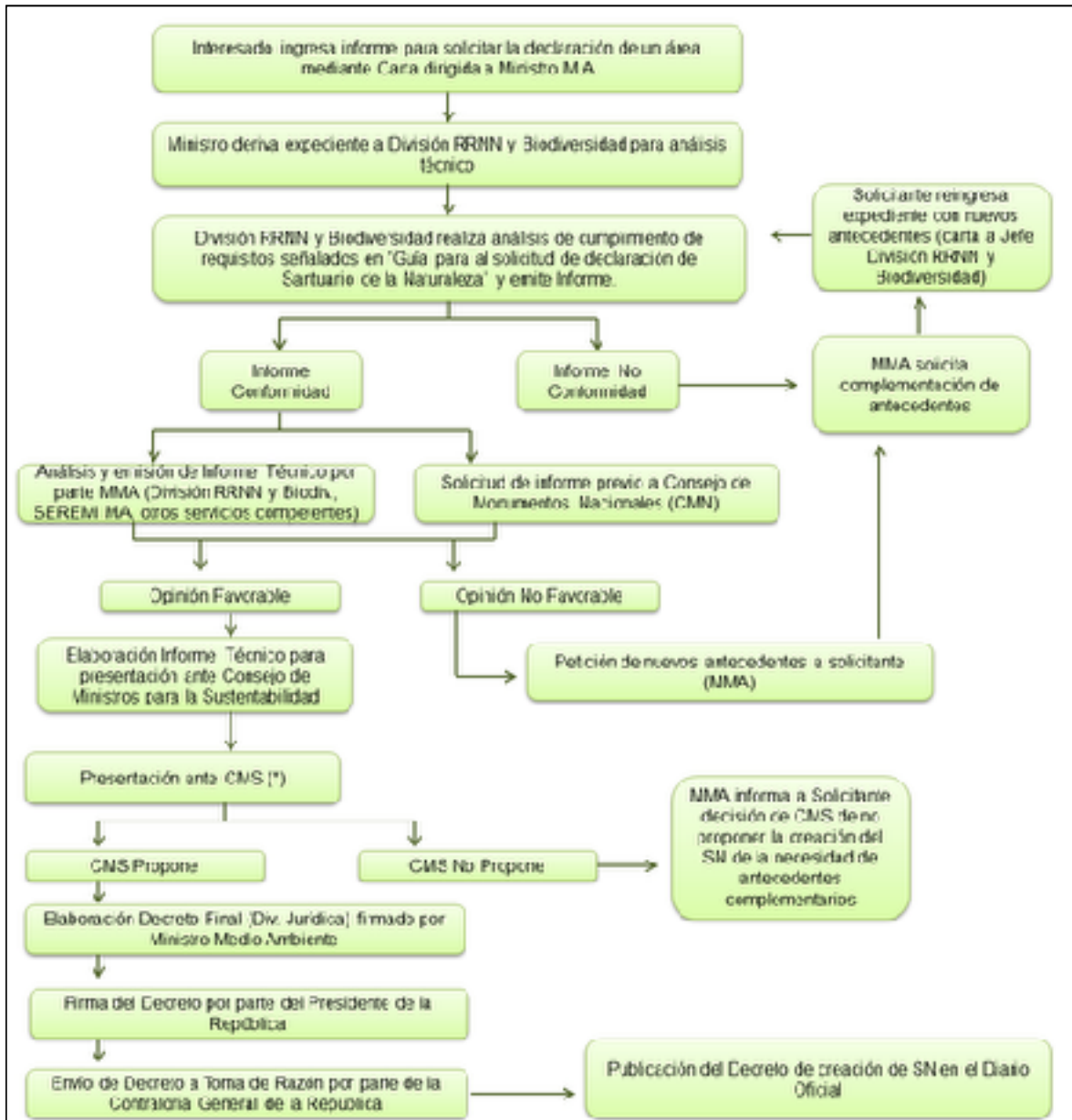


Figura 55. Procedimiento para la solicitud de declaración de Santuario de la Naturaleza

(*) El CMS tiene entre sus funciones y atribuciones “ Proponer al Presidente de la República la creación de las Áreas Protegidas del Estado, que incluye parques y reservas marinas, así como los santuarios de la naturaleza y de las áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos (Art. 71, letra d), Ley N° 19.300).

Fuente: Guía para la solicitud de declaración de Santuario de la Naturaleza. (MMA, 2014)

5.12. CONCLUSIONES

A partir de la revisión de antecedentes, información levantada en terreno y en los talleres participativos, se puede concluir que:

- Los parámetros fisicoquímicos, nutrientes y parámetros microbiológicos de calidad de agua en su mayoría presentaron sus concentraciones, dentro de los rango o valores, exigidos por la Norma Chilena Oficial 1.333; Of. 78, para diferentes usos, lo cual indica que el recurso hídrico es apto para riego y recreación con contacto directo. Se evidenciaron concentraciones que fueron superiores para sólidos disueltos, en todos los puntos de muestreo según los valores establecidos en la NCh 1333.Of78.
- Fueron identificados los componentes de Fitoplancton, Zooplancton, Fitobentos, Zoobentos y peces, no se registró un patrón establecido en los distintos puntos analizados. En cuanto a la fauna íctica solo se registró la especie nativa *Mugil cephalus* conocida como Lisa en un punto TU-2, que de acuerdo a los Decretos Supremos DS 51/2008 MINSEGPRERS, DS 19/2012 MMA tiene una categoría de conservación de Preocupación menor, registraron las especies introducidas *Cyprinus carpio* (Carpa) con 1 individuo y *Australoheros facetus* (Chanchito) con 2 individuos.
- En cuanto a la flora y vegetación, se registraron un total de 54 especies, la forma de vida predominante fueron las herbáceas con el 53,7%. Se registraron 22 especies endémicas, 18 introducidas y 10 nativas. De las 18 especies introducidas, 6 son consideradas invasoras. Se destacan las especies endémicas el Naranjillo o Patagua, Colliguay, Peumo, Maqui, entre otros. Tres especies fueron registradas en categoría de conservación *Adiantum chilense* y *Pyrrhocactus curvispinus* se encuentran en categoría de preocupación menor (DS 19/2012 MMA y DS 41/2011 MMA) y el cactus *Trichocereus chiloensis* se encuentra en categoría de casi amenazado (DS 41/2011 MMA).
- En cuanto a la fauna, la riqueza potencial es de 197 especies. En relación al estado de conservación, del total de especies potenciales asociadas al área de estudio (197), 59 especies (29,9%) se consideran en algún estado, de los cuales 4 son anfibios, 9 son reptiles, 26 son aves y 20 son mamíferos. Considerando las especies formalmente amenazadas, éstas corresponden a 13 especies: Cinco especies consideradas En peligro de extinción (tres aves), 10 especies catalogadas como Vulnerables (dos anfibios, cinco aves y tres mamíferos),
- El área de estudio constituye un espacio de un importante potencial arqueológico que merece mayor nivel de investigación. Se cuenta con evidencias de grupos del Periodo Agroalfarero Temprano (PAT), situados en el campo dunar con un patrón de asentamiento semipermanentes con algún nivel de movilidad con un énfasis en el aprovechamiento de recursos marinos. Por su parte, las evidencias de grupos del Periodo Intermedio Tardío o Periodo Tardío (entre 900-1500 d.C), parecen responder a un patrón que

privilegia probablemente las prácticas agrícolas y el asentamiento más permanente en terrazas próximas a los cursos fluviales.

En base a estos antecedentes se elaboró una propuesta de plan de manejo. Dicho plan de manejo de conservación sigue los lineamientos de los enfoques Evaluación de la Reducción de Amenazas y los Estándares Abiertos para la Práctica de la conservación.

Los objetos de conservación seleccionados en este sitio son las especies amenazadas de flora y fauna. En base a la ubicación territorial de estos objetos se definió una zonificación preliminar, basada en metodología CIPMA.

Las amenazas directas identificadas son: Cambios en el uso del suelo y expansión urbana, Microbasurales, turismo no controlado, extracción del agua y especies exóticas/invasoras.

Para lograr la implementación de las medidas y actividades propuestas y con ello conservar los valores del área estudiada se sugiere que la zona sea declarada Santuario de la Naturaleza.

6. Conclusión integrada

El área de estudio se configura como una zona turística y de descanso, donde se concentran los visitantes en los meses de verano y festividades, derivando en la actividad económica de la comuna donde cobra importancia el rubro asociado al turismo y gastronomía. En cuanto al tipo de dunas del área estas están formadas por montículos de arena alineados paralelamente a la playa, formando corredores entre ellas, a su vez los montículos están colonizados por vegetación dunaria. El hecho de no existir vegetación arbustiva, significa que las dunas no están bien estabilizadas, por lo que desde un punto geomorfológico las dunas serían bastante frágiles.

En relación a la línea de base, se observó que los valores de Calidad de Agua indicaron que en su mayoría los parámetros normados se mantuvieron dentro de los valores y rangos establecidos. Por otro lado, en relación a la biota acuática se obtuvieron taxas característicos de ríos y humedales costeros, además de encontrar una especie de fauna íctica nativa (*Mugil cephalus*) y dos introducidas *Cyprinus carpio* y *Australoheros facetus*.

Se observó que el Humedal de Tunquén se inserta en un sector con una alta riqueza de especies de flora y fauna, varias con estado de conservación. De flora se registró *Adiantum chilense*, *Alstroemeria hookeri*, *Blechnum cordatum* y *Puya chilensis* se encuentran en estado de Preocupación Menor y las cactáceas *Eriosyce chilensis* y *Trichocereus chiloensis* En Peligro y en fauna la Culebra de cola larga (*Phylodryas chamissonis*) y la Yaca (*Thylamys elegans*) catalogados como Preocupación menor y el Lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*), catalogado como Casi Amenazada.

El área de estudio se encuentra regulada por el Instrumento de Planificación territorial PIV-SBCS que comprende el territorio de las comunas de Algarrobo, El Quisco, El Tabo, Cartagena y San Antonio.

Dado que en el sector habita una gran cantidad de especies de importancia ecológica, es clave reconocer las amenazas que pueden afectar a estas especies. En el área de estudio, se identificaron una serie de amenazas, de las cuales destaca el turismo no controlado, que genera una serie de factores como los microbasurales que pueden afectar a estas especies.

En este sitio, el uso de suelo puede ser un factor negativo para los recursos naturales de la zona, ya que más de la mitad de la playa se encuentra dentro de la denominada “Zona de Extensión Urbana 3”, lo que podría derivar en la ocupación de la misma por proyectos de urbanización de carácter residencial. En vista de que no existen planes para la actualización del instrumento y el tiempo que estos procesos conllevan, el sitio se encuentra susceptible a la aprobación de proyectos inmobiliarios, lo que podría vulnerar su carácter natural y perjudicar a los objetos de conservación registrados en la playa. A pesar de que los Instrumentos de Planificación no tienen como objetivo resguardar los recursos naturales, se podría considerar una actualización de este Instrumento para resguardar el carácter natural de sitio. No obstante, dado los tiempos que se requieren para hacer este cambio (mínimo 3 años), se recomienda en primera instancia realizar otras medidas de protección para la zona.

Dado el alto número de especies endémicas y con estado de conservación, proponemos la generación de la figura de protección Santuario de la Naturaleza mancomunado entre los posibles inversionistas inmobiliarios, las autoridades y la comunidad, para así generar estrategias que eviten el impacto de estos proyectos al medio ambiente.

7. Bibliografía

- 1964 b Informe preliminar de las excavaciones arqueológicas en Con Con. Antropología, II (1). Santiago.
- 1994 Periodo Alfarero en el interfluvio costero Petorca-Quilimarí. En: Actas del Segundo Taller de Arqueología Chile Central. <<http://www.arqueologia.cl/actas2/avalosyrodriguez.pdf>>, visitado el 23 de octubre de 2013.
- 1998 Nuevos hallazgos arqueológicos en Concón: el Sitio Patio No2 de la RPC. Informativo Museo Fonck, No 1: 4-8.
- 1999 Informe Pozos de Sondeo, Sitios CampoMar 1 y 2. Oleoducto SONACOL. Quintero-Con Con. V Región. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2003 Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y normas relacionadas. Santiago. Ministerio de Planificación y Cooperación 1993 Ley No19.253 Ley Indígena.
- 2003a Informe Arqueológico. Prospección mediante pozos de Sondeos. Proyecto Complejo Industrial para aumentar la capacidad de la Refinería de Concón para producir Diesel y Gasolina. Preparado para CH2M HILL Consultores Ambientales.
- 2003b Informe Arqueológico. Prospección mediante pozos de Sondeos. Proyecto Campus Deportivo – The Mackay School, sector de Mantagua, comuna de Quintero, V Región. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2004 Certificado Arqueológico. Proyecto Enap Refinerías S.A. Localización de la Unidad de Regeneración de Aminas, Unidad de Tratamiento de Aguas Ácidas y Unidades Recuperadoras de Azufre en Complejo Industrial Refinería Aconcagua, V región. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2005 Informe de Identificación de Línea Base para DIA sobre el Patrimonio Arqueológico y Cultural. Proyecto Industrial Planta de Producción de Nitrógeno Líquido Oxiquím, localidad de Los Maitenes, comuna de Puchuncaví, V región. Preparado para Ingeniería Alemana. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2005 a Certificado Arqueológico. Proyecto de Enap Refinerías S.A. Subestación Mauco y Línea de Transmisión en 110 kV, V Región. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2005 b Certificado Arqueológico. Proyecto de Enap Refinerías S.A. Subestación de Seccionamiento Torquemada para Abastecimiento de Energía Eléctrica a ENAP Refinerías Aconcagua, V Región. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2005 Proyecto Terminal de Productos Importados. Informe de arqueología. Excavación de pozos de sondeo. Comuna Quintero. V Región de Valparaíso. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2006 Informe arqueológico ejecutivo prospección mediante pozos de sondeos, Sitios 1-13, "Lote 7 - Oxiquím S.A." Localidad Los Maitenes, Comuna de Puchuncaví, Provincia de Valparaíso, V Región". Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2006 Informe de Arqueología Salvataje Arqueológico Área de Acceso Externo a Barrio de Contratistas. Archivo documental Consejo de Monumentos Nacionales.

- 2006 Anexo E Arqueología. DIA Obras Complementarias a la Central de Respaldo Colmito. Hidroeléctrica La Higuera. Preparado para GHD S.A. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2008a Línea de Base Arqueológica. Tuberías de toma y descarga de agua. Proyecto Central Termoeléctrica Energía Minera. Comuna de Puchuncaví. V Región. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- 2008b Informede ampliación del línea de base arqueológica: accesos a la Central Termoeléctrica Energía Minera (CTEM). Ventanas, comuna de Puchuncaví, Provincia de Valparaíso. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- Abarzua M., Basualto S. & Urrutia H. 1995. Relación entre la abundancia y biomasa de fitoplancton y bacterioplancton heterotrófico en aguas superficiales del Golfo de Arauco, Chile. Universidad de Concepción. Invest. Mar., Valparaíso, 23: 67-74.
- Aguilera, Darío y Esteban Aguayo.
2006 Nuevas perspectiva del periodo intermedio tardío del valle del río La Ligua desde el sitio Quinquimo. (Curso inferior del río La Ligua). Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena.: 687-694.
- Aguilera, Darío. 2016. Informe Arqueológico. Proyecto Asociaciones Indígenas y Escuelas. Al Reencuentro con Nuestros Antepasados de la Provincia de Petorca. Fondart Regional 2015 Folio 81966
- Aguilera, M.A., M.E. Casanueva (2005). Chilean Spiders: Current State Of Knowledge And Key To The Araneomorphae Families. Gayana 69(2): 201-224, 2005
- Alzamora A. 2014. Predación de larvas de anfibios por peces exóticos y evaluación de la detección de señales químicas como mecanismo de defensa en Chile central. Proyecto de título para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza. Universidad de Chile. 23 pp.
- Antonioletti, 1972. Los climas del norte chico. En: Características Climáticas del Norte Chico (26°-36° S): 1-19. Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales (IREN). Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.
- APHA, AWWA, WEF (2005) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition.
- Araya Vergara, J. F., 1997. Fundamentación geomorfológica para la conservación y manejo de sistemas dunares. Revista Geográfica de Chile Terra Australis, 42: 65 – 72.
- Arroyo, M. T. K., P. A. Marquet, C. Marticorena, J. Simonetti, L. Cavieres, F. Squeo, R. Rozzi, and F. Massardo, 2008.. El Hotspot Chileno: Prioridad Mundial Para La Conservación. Pages 90-95 in J. Rovira, J. Ugalde and M. Stutzin, editors. Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Conama, Santiago.
- Ávalos, H. 2005 Estudio y manejo arqueológico de Área Patio Almacenamiento Temporal. Archivo documental
Consejo de Monumentos Nacionales.

- Ávalos, H. et al.
2007 Período Alfarero en el curso medio e inferior del río Aconcagua. Chile Central. En: Revista Clava No 6: 59-78.
- Ávalos, Hernán y Álvaro Román.
1996 Presencia Inca en el Valle de La Ligua. Revista Valles No 2. Museo La Ligua. Ilustre Municipalidad de La Ligua: 29-54.
- Ávalos, Hernán y Andrea Saunier. 2011. Arqueología. En Venegas, F (Ed.) Arqueología e historia del curso medio e inferior del río Aconcagua. Desde los primeros alfareros hasta el arribo de los españoles (300 aC – 1600 dC). Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso.
- Avalos, Hernán y Bernardita Ladrón de Guevara
1997 Primera Excavación de un sitio arqueológico con arte rupestre en Chile Central: Quebrada La Monhuaca 4 Petorca. Informe Final Proyecto Fondart No 29830.
- Ávalos, Hernán y Jorge Rodríguez. 1993 Ocupaciones Prehispánicas en el interfluvio costero Petorca-Quilimarí. En Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Temuco, 14 al 19 de octubre de 1991.
- Ávalos, Hernán, Carmona, Gabriela, Saunier, Andrea, Valenzuela Eduardo y Román, Álvaro. 2008. Modos de vida Bato en el curso inferior del río Aconcagua, Chile Central. Clava n° 7. En prensa.
- Ávalos, Hernán, Carmona, Gabriela, Strange, Joyce, Valenzuela, Eduardo, Román, Álvaro y Brito, Pamela. 2007. Período Alfarero en el curso medio e inferior del río Aconcagua. Chile Central. Clava 6: 59 – 78.
- Ávalos, Hernán, Joyce Strange, Eduardo Valenzuela y Álvaro Román.
2000 Evidencias Aconcagua en el curso inferior del río La Ligua: sitio Escuela de Placilla, Revista VALLES No5, Museo de La Ligua, La Ligua.
- Ávalos, Hernán, Strange, Joyce, Valenzuela, Eduardo, Román, Álvaro y Henríquez, Mario. 1999 – 2000. Evidencias Aconcagua en el curso inferior del río La Ligua. Valles, Revista de Estudios Regionales N° 5 y 6, 1999-2000, 119-134, CERPAC, La Ligua. Chile.
- Ávalos, Hernán. 2007. Período Alfarero Temprano en el curso inferior del río Aconcagua. Chile Central. Manuscrito.
- Bahamonde, N, A Carvacho, C Jara, M López, F Ponce, M Retamal, y E Rudolph (1998), «Categorías de conservación de decápodos nativos de aguas continentales de Chile», Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 91-100.
- Bahamondes, Raúl. 1969 Contextos y secuencias culturales de la costa central de Chile. Actas del V Congreso Nacional de Arqueología. La Serena pp. 257-275.
- Beaucournu, J.C., Moreno, L., D. González-Acuña (2014). Fleas (Insecta-Siphonaptera) of Chile: a review. Zootaxa 3900 (2): 151–203.
- Berdichewsky, B. 1964 a Arqueología de la desembocadura del Aconcagua y zonas vecinas de la costa central de Chile. Arqueología de Chile Central y Áreas Vecinas. III Congreso Internacional de Arqueología Chilena. Viña del Mar.
- Berdichewsky, B. 1964 Arqueología de la desembocadura del Aconcagua y áreas vecinas de la costa central de Chile. Arqueología de Chile Central y áreas vecinas. En Actas del III Congreso Nacional de Arqueología, pp: 69-107 Viña del Mar, Chile

- Berdichewsky, B. 1964a Arqueología de la desembocadura del Aconcagua y zonas vecinas de la costa central de Chile. Arqueología de Chile Central y Áreas Vecinas. III Congreso Internacional de Arqueología Chilena. Viña del Mar.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Reportes Estadísticos Comunales, 2015. http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/P%C3%A1gina_principal
- Bolund, P. & Hunhammar, S. 1999. Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics N° 29: 293-301.
- Börgel, R. 1983. Geomorfología. In: Geografía de Chile. Santiago, Instituto Geográfico Militar. 182 p. Vol. 11.
- Boulton, AJ, y PS Lake (2007), «Effects of drought on Stream Insects and its ecological consequences», En Aquatic Insects: Challenges to Populations, ed. J Lankaster y R Briers, 81-102. University of Edinburgh. Proceedings of the Royal Entomological Society's 24th Symposium.
- Cabeza, Ángel 1995 Los Impactos Ambientales en el Patrimonio Cultural. Conceptos, Legislación, Procedimientos. Ms., Santiago.
- Cáceres, Iván
1998 Patrimonio Cultural EIA Proyecto Plan Seccional Lomas de Montemar. Consultora SGA Ibersis S.A. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl Carmona, G.
- CADE-IDEPE. 2004. DIAGNOSTICO Y CLASIFICACION DE LOS CURSOS Y CUERPOS DE AGUA SEGUN OBJETIVOS DE CALIDAD. Cuenca La Ligua.
- Camousseight, A. (1999). La representación del orden Collembola en la Colección del Museo Nacional de Historia Natural. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural N° 335. Chile.
- Canevari, P.; Blanco, D.E.; Buker, E.; Castro, G.; Davidson, J 1999. Los humedales de la Argentina. Wetlands Inter. Public. 46.
- Cantarutti, Gabriel. 2002. Estadio Fiscal de Ovalle: Redescubrimiento de un sitio Diaguita-Inka en el valle del Limarí. Memoria para optar al título de Arqueólogo. Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago.
- Carabias D, 2001. Primeras aproximaciones a través de la arqueología subacuática al pasado prehistórico del Norte Chico: Punta Ñagué, Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología 31:39-41.
- Carmona J., Ramírez R., BojorgE-García M., Hídalgo B. y E. Cantoral-uriza. 2016. Estudio del valor indicador de las comunidades de algas bentónicas: una propuesta de evaluación y aplicación en el río Magdalena, Ciudad de México. Rev. Int. Contam. Ambie. 32 (2): 139-152.
- Carmona, G. et al.
2000 Consolidación de la Tradición Bato en la costa central de Chile (curso inferior del río Aconcagua): Sitio Los Eucaliptos. En: Boletín Sociedad Chilena de Arqueología, No31: 13-25.
- Carmona, Gabriela, Ávalos G., Hernán, Valenzuela, Eduardo, Strange, Joyce, Román, Álvaro y Brito, Pamela. 2001. Consolidación del Complejo Cultural Bato en la costa central de Chile (curso inferior del río Aconcagua): Sitio Los Eucaliptos. Boletín Sociedad Chilena de Arqueología, N° 31: 13-25.

- Cartagena F; PM López; DA Carabias; C Morales y G Vargas, 2011. Arqueología subacuática y tafonomía: Recientes avances en el estudio de sitios finipleistocénicos sumergidos en la costa Pacífica de Chile central. *Antípoda, Rev. Antropol. Arqueol*, 13: 201-225.
- Castro, C. y I. Brignardello
1997 Geomorfología aplicada a la ordenación territorial de la franja costera entre Concón y Quintay. *Revista de Geografía Norte Grande* 24: 113-125. Castro, C. & Brignardello, L., 1999. Diagnóstico del estado actual y sensibilidad natural del borde costero entre Concon y Quintay, V Región de Valparaíso. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 44: 107 – 124.
- Castro, C., 1984. Reseña del estado actual de conocimiento de las dunas litorales en Chile. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 28: 13 –32.
- Castro, C., Calderón, M. & Zuñiga, A., 2001. Indicadores geomorfológicos de la fragilidad en paleodunas. *Revista de Geografía Norte Grande*, 28: 11 – 24.
- Ceballos, M. M. (2004) “Manual para el desarrollo del mapeo de actores claves –MAC”, elaborado en el marco de la consultoría técnica GITEC-SERCITEC.
- Cepeda-Pizarro, J., Pola, M., Zuleta, C., Gonzalez, C. (2006). Relaciones de Abundancia y Diversidad de la Entomofauna del Humedal Tambo-Puquíos. *Geoecología de los Andes desérticos. La Alta Montaña del Valle del Elqui*. Cepeda P., J. (ed) (2006): 475-521. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena. Chile.
- Cienfuegos, R., Campino, J.R., Gironás, J., Almar, R., M. Villagrán (2012). Desembocaduras y Lagunas Costeras en la Zona Central de Chile, Cap. 2 en *Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable*. Ediciones UC. 437 pp.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente
1994 Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- CONAF 2015. Análisis de densidad de incendios forestales 2011-2015.
- CONAMA (2008). Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos, segunda edición actualizada. Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2008.
- Consejo de Monumentos Nacionales
2016 Nómina de Monumentos Nacionales (actualizado). Documento descargable en www.monumentos.cl
- Contreras, Manuel & P Castro, J. (2012). Cambios morfológicos de la laguna costera el Yali (33°45's) producto del tsunami del 27 de febrero de 2010.
- Cornejo, Luis. 2001. Los Inka y sus aliados Diaguita en el extremo austral del Tawantinsuyu. En *Tras la huella del Inka en Chile*. Carlos Aldunate y Luis Cornejo, Editores. Museo Chileno de Arte Precolombino.
- Correa, I., R. Lorca y J. Casteletti
2007 Caracterización del Componente Arqueología y Recursos Culturales en el Área del Proyecto Línea de Transmisión 2 x220 Kv s/e Ventanas y s/e Nogales. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- Cortez, C. 2002., Observaciones dinámicas y geomorfológicas en el estuario del Aconcagua, Chile Central. Memoria para optar al título de geógrafo, Universidad de Chile, Santiago; 73 pp.
- Cosio, F., Negrón, M., Gastó, J., Villate, G. 2007. Distritos y Sitios de la Provincia Templada Secoestival Nubosa o Valparaíso: seco de la costa. *Revista de la Ciencia del Suelo y Nutrición Vegetal* 7, 38-61. DGA- 1986-2004- GENERAL.

- Covarrubias, R. (2009). Microartrópodos de la Estepa Altoandina Altiplánica, con Detalle de Especies de Oribátidos (Oribatida: Acarina). *Neotropical Entomology* 38(4):482-490 (2009).
- Di Castri & Hajek. 1976. Bioclimatografía de Chile. Dirección de investigación Vice – Rectoría Academia Universidad Católica de Chile.
- Didier, A. y H. Ávalos
2008 Informe Preliminar de Arqueología Medidas de Compensación Rescate Arqueológico en área asignada al Topping y Vacío 3. Sitio Arqueológico 2 Norte ERA. Enap Refinería Aconcagua – Concón. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- Didier, Alejandra, Ávalos Hernán y Andrea Saunier. 2012. Informe de Arqueología Etapa de Rescate o Medidas de Compensación Sitio Arqueológico Estadio de Quillota Licitación Pública 2831-27-LP09.
- DOMÍNGUEZ A. Obtención de pigmentos a partir de microalgas. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela, España. 1999.
- Dugan, P.J. 1992. Conservación de humedales: un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. 100 pgs.
- Durán, Eliana y M. Teresa Planella
1989 Consolidación agroalfarera, zona central (900 – 1.470 d.C.). *Culturas de Chile, Prehistoria*, pp. 313-327.
- EDIC (2006), «Línea Base Flora y Fauna Acuática. Estudio Impacto Ambiental "Defensas Fluviales Río Aconcagua para camino Internacional Ruta 60 CH Sector 1 Los Andes - Panquehue V Región». Presentado por Autopista Los Andes en junio 2006.
- Elgueta, M., Camousseight, A., Carbonell, C. (1999). Catálogo de Orthoptera (Insecta) de Chile. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural* N° 54/1999.
- Escalona, S. 2004. Encapsulados de *Luteina-enocianina* y su aplicación en alimentos. Tesis Ingeniero en Alimentos. Facultad de ciencias químicas y farmacéuticas, universidad de Chile. Santiago de Chile.
- Espinoza, G; García, F y Hajek, E. 1980. Mejoramiento de la productividad del secano costero de la V Región. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Economía Agraria SERPLAC, V Región. Tomo 2.
- Estades, C.F., Vukasovic, M.A., J. Aguirre (2012). Aves en los Humedales Costeros de Chile, Cap.3 en *Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable*. Ediciones UC. 437 pp.
- Ewell, P.T. 1997. Accountability and Assessment in a Second Decade: New Looks or Same Old Story? In AAHE, *Assessing Impact, Evidence and Action*, 7-22. Washington, DC: AAHE.
- Falabella, Fernanda y Rubén Stehberg
1989 Los inicios del desarrollo agrícola y alfarero: Zona central (300 a.C. a 900 d.C.). En: *Culturas de Chile, Prehistoria*. Editorial Andrés Bello, Santiago.
- Falabella, Fernanda y Stehberg, Rubén. 1989. Los inicios del desarrollo agrícola y alfarero: zona central (300 a. C. a 900 d. C.) En *Prehistoria: desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*. Jorge Hidalgo, Virgilio Schiappacasse, Hans Niemeyer, Carlos Aldunate e Ivan Solimano, Eds.
- Fariña, J.M., A. Camaño (2012). Prefacio, en *Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable*. Ediciones UC. 437 pp.

- Fariña, J.M., Bertness, M., Silliman, B., Aragonese, N., E. Gayó (2012). Historia Natural y patrones ecológicos del Humedal Costero El Yali, Chile Central, Cap.6 en Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable. Ediciones UC. 437 pp.
- Fernández L, J Rau, A Arriagada. 2009. Calidad de la vegetación ribereña del río Maullín (41° 28' S; 72° 59' O) utilizando el índice QBR. *Gayana Botánica* 66(2): 269-278
- FIGUEROA R, C VALDOVINOS, E ARAYA & O PARRA. 2003. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 275-285.
- Figuroa, R., M.L. Suarez, A. Andreu, V.H. Ruiz, M.R. Vidal-Abarca (2009). Caracterización Ecológica De Humedales De La Zona Semiárida En Chile Central. *Gayana* 73(1): 76-94, 2009.
- Figuroa, R., Valdovinos, C, Araya, E. & Parra, O.2003. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua de ríos del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76:275-285.
- Flores, G.E., J. Pizarro-Araya (2012). Systematic revision of the South American genus *Praocis* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera: Tenebrionidae). Part 1: Introduction and subgenus *Praocis* s. str. *Zootaxa* 3336: 1–35.
- Gattenlöhner U, M. Hammerl-Resch, S. Jantschke, Eds. (2004). Restauración de Humedales - Manejo Sostenible de Humedales y Lagos Someros.
- González, C.
2005 Informe Arqueológico ejecutivo prospección mediante pozos de sondeo Sitio Conchal Polpaico. Proyecto combustibles sólidos Cemento Polpaico. Localidad Los Maitenes, Puchuncaví V región. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- González, P. E. G., & Mendoza, J. R. R. (2014). *Introducción al turismo*. Grupo Editorial Patria. <https://books.google.cl/books?id=5erhBAAAQBAJ&pg=PA212&dq=turismo%20de%20elite&pg=PR1#v=onepage&q=turismo%20de%20elite&f=false>.
- Gutiérrez, P. M. (2007) “Mapas sociales: método y ejemplos prácticos”, documento bajado del sitio www.preval.org, sin fecha.
- Hermosilla, N.
2000 Patrimonio Cultural EIA Planta Concón Copec S.A. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- Hidalgo, Jorge y Carlos Aldunate. 2001a. El oro de Chile. En *Tras la huella del inka en Chile*. Carlos Aldunate y Luis Cornejo, Editores. Museo Chileno de Arte Precolombino.
- Hidalgo, Jorge y Carlos Aldunate. 2001b. La dualidad en Aconcagua. En *Tras la huella del inka en Chile*. Carlos Aldunate y Luis Cornejo, Editores. Museo Chileno de Arte Precolombino.
- HOUNSLOW, A. W. 1995. *Water Quality Data: analysis and interpretation*. Lewis Publishers.
- Illanes Consultores, 2014. Informe prospección arqueológica superficial Proyecto Arenas de Tunquén. Juan Illanes y Asociados S. A. Para Inmobiliaria Punta de Gallo SpA, septiembre de 2014.
- Ilustre Municipalidad de Algarrobo, Plan de Desarrollo Comunal 2013-2016. <http://www.municipalidadalgarrobo.cl/algarrobo/transparencia/2014/PLADECO%202013-2016.pdf>

- Ilustre Municipalidad de Casablanca, Actualización Plan de Desarrollo Comunal 2014 – 2017. http://transparencia.municasablanca.cl/1_07_PLADECO/PLADECO%202014-2017_CASABLANCA.pdf
- Ilustre Municipalidad de Concón, Plan de Desarrollo Comunal 2010-2014. <http://www.concon.cl/transparencia/variopladeco-cuenta-publica-1/pladeco-1.html?layout=table>
- INGAM (2011) Línea Base para el uso de Indicadores Biológicos en la Cuenca del Río Aconcagua. INGAM Ltda. Ingeniería Ambiental y Biotecnología. 96 pp.
- INN. 1978. Norma chilena oficial para aguas de riego Nch 1333 Of. 78. Instituto Nacional de Normalización (INN), Santiago, Chile. Nch-ISO 17025
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Censos de Población y Vivienda. <http://www.ine.cl/estadisticas/censos/censos-de-poblacion-y-vivienda>
- Iturriaga, L. 2004. Informe técnico, Humedal de Tunquén, V región. Fundación Kennedy.
- Iturriaga L., 2008. Curso en conservación de humedales de la Región de Valparaíso.
- IUCN (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded 2 October 2017.
- Jackson, Donald
1997 Coexistencia e interacción de comunidades cazadoras-recolectoras del arcaico temprano en el Noret Semiárido. En: Revista Valles no 3. Museo La Ligua. pp 13-36.
- Jara, Johanna. 2014 Informe sobre la presencia de Sitios Arqueológicos en la Playa Grande de Tunquén, Región de Valparaíso. Para Consejo de Monumentos Nacionales. Febrero.
- La Convención sobre los Humedales, llamada la Convención de Ramsar. 2017
- Llagostera A. 1976. Hipótesis sobre la expansión incaica en la vertiente occidental de los Andes Meridionales. En Homenaje al Dr. Gustavo Le Paige S. J. Universidad del Norte. Antofagasta,
- Lucero, V.
2006 Línea de Base del Patrimonio Cultural Proyecto Oleoducto Concón – Lo Venecia. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl Ministerio de Educación.
- Luebert, F. y P. Plissock. 2005. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- Mack, RN., Simberloff, D., Lonsdale, WM., Evans, H., Clout, M., Bazzaz, FA. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*. 10(3): 689-710.
- Manual de la Convención de RAMSAR 3ª Edición. 2006.
- MARGALEF R (1983) Limnología. Barcelona, Ediciones Omega
- Marquet, P., Abades, S., I. Barría (2012). Distribución y Conservación de Humedales Costeros: una perspectiva geográfica, Cap.1 en Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable. Ediciones UC. 437 pp.
- Martínez-Díaz, J. J., Álvarez-Gómez, J. A., García-Mayordomo, J., Insua-Arévalo, J. M., Martín-González, F. y Rodríguez-Peces, M. J. 2012. Interpretación tectónica de la fuente del terremoto de Lorca de 2011 (MW 5,2) y sus efectos superficiales. *Boletín Geológico y Minero*, 123 (4): 441-458 ISSN: 0366-0176.

Ministerio de Desarrollo Social. Observatorio Social. <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/>

Ministerio de Educación. 2014.

Ministerio de Obras Públicas. 1994. Catastro de Monumentos Arqueológicos del MOP para a región de Valparaíso.

Ministerio de Planificación y Cooperación. 2006.

Ministerio de Salud. 2017.

Ministerio de Salud. Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS). <http://www.deis.cl/>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo- Plan Regional de Desarrollo Urbano. 2006.

Ministerio del Medio Ambiente (2017). Sistema Inventario de especies y de Clasificación de Especies, Gobierno de Chile.

Mitsch & Gosselink. Wetlands. 4 th Edition John Wiley and Sons. 2007.

Möller P & A Muñoz-Pedreros (1997) Investigación y recursos humanos en humedales de Chile. En: MuñozPedreros A & P Möller (eds): Conservación de Humedales. Taller Bases para la Conservación de Humedales (ISBN 956-7270-03-9 CEA Ediciones /Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 118 pp.

Municipalidad de Concón. 2004

Muñoz V. 2003. mágenes y estudios cuantitativos en la construcción social de juventud en Chile. Un acercamiento histórico (2003-1967)» Última Dé- cada N°20. Valparaíso: Ediciones CIDPA.

Negrete J., Figueroa R., Kartzow P. 2015. Informe final. Diagnostic de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso Línea 1. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Niemeyer, H. y L. Weisner.

1991 Arte rupestre en la cuenca formativa del río Petorca, Cerro Tongorito. En: Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, tomo I. Santiago
Quezada, Arturo, Darío Aguilera, Cristian Prado y Esteban Aguayo.
2007 Historia de La Ligua. Ilustre Municipalidad de La Ligua. Museo La Ligua. Ediciones Godán.

Niemeyer, Hans

1960 Algunas piedras tacitas en Coquimbo y Aconcagua. En: Revista Universitaria año XLIV de la Academia Chilena de Ciencias Naturales N23. pp. 63-68.

Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales <http://olca.cl/articulo/nota.php?id=103723>

ONEMI, Visor Chile Preparado, <http://www.onemi.cl/visor-chile-preparado/>

Orrego, A., 1996. Ordenamiento territorial de la franja costera para la asignación de usos turísticos, Comuna de La Ligua, V Región. Seminario de Grado. Pontificia Universidad Católica de Chile

Paskoff, R. 1970. Recherches géomorphologiques dans Le Chili semi-Aride. Bordeaux Biscaye Freres. 420p.

Pavlovic, Daniel

2001 Manos y arcilla, agua y fuego: Pastas alfareras y sistema de producción cerámica en los Valles de Illapel y Chalinga, Cuenca del Choapa". Cuarto Congreso Chileno de

- Antropología, Universidad de Chile, Santiago, Ver: [http:// <www.rehue.csociales.uchile.cl/ antropología/congreso>](http://www.rehue.csociales.uchile.cl/antropologia/congreso).
- Peña E, L Valenzuela. 2004. Incremento de los incendios forestales en bosques naturales y plantaciones forestales en Chile. Apuntes cátedra Manejo del Fuego. Universidad de Concepción.
- Peña, L. (1986). Introducción al estudio de los insectos de Chile. Editorial Universitaria, Séptima Edición. 254 pp.
- Peña, L.E, A.J. Ugarte (1996). Las Mariposas de Chile. Editorial Universitaria. 359 pp.
- PLAN REGULADOR DE CASABLANCA, 2001.
- Portal Portuario. <https://portalportuario.cl/puerto-valparaiso-propone-construccion-de-megapuerto-en-costas-de-la-ligua/>
- Prado, E. (2008). Conocimiento Actual De Hemiptera - Heteroptera De Chile Con Lista De Especies. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 57: 31-75 (2008).
- Prehistoria (Cap. XIV) de J. Hidalgo et al. (eds.), Editorial Andrés Bello, Santiago; pp: 295-311.
- Preparado para Inmobiliaria Punta Piqueros S.A. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl 2015 Capítulo 3.5 Patrimonio Cultural EIA Proyecto Central Nueva ERA. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- Ramírez, C., M. Álvarez (2012). Flora y vegetación hidrófila de los humedales costeros de Chile, Cap.4 en Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable. Ediciones UC. 437 pp.
- Ramírez, J. et al.
1991 Análisis bioarqueológico preliminar de un sitio de cazadores recolectores costeros: Punta Curaumilla-1, Valparaíso. Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena Tomo III (Santiago 1988): 81-93.
- Ramírez, José Miguel
1984 Análisis comparativo de los datos del período Agroalfarero Temprano en la subárea costera entre la desembocadura del río Aconcagua y el río La Ligua. En: Taller de Arqueología de Chile Central. Santiago.
- RAMSAR (1999): Los humedales y el cambio climático. Examen de la colaboración entre la Convención sobre los Humedales (RAMSAR, Irán 1971) y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. www.ramsar.org/key_unfccc_bkgd.htm.
- Rees, Charles
2002 Línea de Base Arqueológica Proyecto Complejo Industrial para Aumentar la Capacidad de la Refinería de Petróleo Concón S.A. para Producir Diesel y Gasolina. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl
- Ringuelet, A. R. 1962. Ecología Acuática Continental. Editorial EUDEVA. Buenos Aires. Argentina. 138 pp.
- Rivas P., Ocampo C. y C Agüero
2005 Informe línea base arqueología Proyecto Terminal Marítimo, Quintero, ENAP, V Región. Anexo 6 del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Proyecto Terminal de GNL en Quintero, V Región, presentado por ENAP y Gestión Ambiental Consultores. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl

Rivas, P. y C. Ocampo

1997 Informe preliminar de las excavaciones de salvataje y de la inspección arqueológica en el Fundo Santa Augusta de Quintay, V Región. Actas del Segundo Congreso Chileno de Antropología, Tomo II: 818-835.

Rodríguez, G., & Bautista, M. 2011. Cambio de uso del suelo y deforestación en el Estado de Jalisco Geografía y medio ambiente 13p. Disponible en: <http://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/Cambiodeusodelsueloparaestudiodebiodiversidad.pdf> Revisado el: 10/10/2014. Salazar, Diego, Carolina Jiménez y Paulina Corrales. 2001. Minería y metalurgia: del cosmos a la tierra, de la tierra al inka. En *Tras la huella del inka en Chile*. Jorge Hidalgo y Luis Cornejo, editores. Museo Chileno de Arte Precolombino.

Roig-Juñent, S., M.C. Domínguez (2001). Diversidad de la familia Carabidae (Coleoptera) en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 74:549-571, 2001.

Romero F., Cozano M., Gangas R. & Naulin P. 2014. Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. Universidad de Chile. Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza. *BOSQUE* 35(1): 3-12

Sáiz, F., J. Solervicens, P. Ojeda (1989). Coleópteros del Parque Nacional La Campana y Chile Central. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Universidad Católica de Valparaíso. 124 pp.

Sánchez, Rodrigo

2000 Cultura Aconcagua en el valle del río Aconcagua: una discusión sobre su cronología e hipótesis de organización dual. Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena Tomo II: 147-160.

Sánchez, Rodrigo. 2004. El Tawantisuyu en Aconcagua (Chile Central). Volumen 36, N° 2, 2004. Páginas 325-32356 Chungara, Revista de Antropología Chilena.

Sanhueza, L; M. Vásquez & F. Falabella. 2003 Las sociedades alfareras tempranas de la cuenca de Santiago. *Chungara* 35: 23-50.

Sanhueza, Lorena. 2004. Estilos tecnológicos e identidades sociales durante el Período Alfarero Temprano en Chile Central: una mirada desde la alfarería. Tesis presentada para obtener el grado de Magíster en Arqueología, Universidad de Chile.

Saunier, Andrea y Hernán Ávalos. 2012. Prácticas funerarias de las poblaciones alfareras prehispánicas del curso medio e inferior del río Aconcagua, Chile Central: tradicionalismo y cambio hacia fines del primer milenio. En *Actas del VII Congreso de Antropología Chilena*, 2010.

Schulz, J., Cayuela, L., Echeverría, C., Salas, J., Rey benayas, J. (2010). Land cover dynamics of the dryland forest landscape of Central Chile. *Applied Geography* 30: 436–447 ISSN 0717-4497.

Seelenfreund A y C Westfall, 2000. Un aporte de los estudios de impacto ambiental: dos nuevos fechados para la costa central de Chile, localidad de El Bato (V Región). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, N° 30.

Seelenfreund, A. y C. Westfall

2000 Un aporte de los estudios de impacto ambiental: dos nuevos fechados para la costa central de Chile, localidad de El Bato (V región). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 30: 10-16.

Seelenfreund, A.

1999 Ejecución de Excavación de Pozos de Sondeo en los sitios S-Bato 1 y S-Bato 2,

localidad de Loncura, V Región”, para Gestión Ambiental Consultores. Archivo documental Consejo de Monumentos Nacionales.

Servicio Agrícola y Ganadero 2011.

Servicio de Evaluación Ambiental

2012 Guía de Evaluación Ambiental Monumentos Nacionales pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA. Artículo 11 de la Ley No19.300 Letra F. Documento descargable en www.sea.gob.cl

Servicio de Impuestos Internos (SII), Cartografía Digital SII Mapas, <https://www4.sii.cl/mapasui/internet/#/contenido/index.html>

Servicio de Impuestos Internos (SII). Número de actividades económicas inscritas por año, 2002-2015. http://www.sii.cl/estadisticas/inscripcion_an.htm

Servicio Oceanográfico e Hidrográfico de la Armada (SHOA), Cartas de inundación por Tsunami (CITSU), <http://www.shoa.cl/servicios/citsu/citsu.html>

SGA S.A.

2007 Patrimonio Cultural EIA Proyecto Central Combinada ERA. Capítulo 4 – Línea Base. Preparado para ENAP Refinerías. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl

2013 Capítulo 2 Línea Base. Patrimonio Cultural y Arqueología. EIA Proyecto Hotel Punta Piqueros.

Silva, Eduardo, Natalia La Mura y Claudia Montero. 2014. Informe Caracterización del Patrimonio Cultural Material Proyecto Humedal de Tunquén, Sector Playa Grande de Tunquén, V Región. Comuna de Algarrobo, Provincia de Valparaíso, Región de Valparaíso. Para Fundación Kennedy – Conservación de Humedales.

Silva, J. 1964 Investigaciones arqueológicas en la Costa Central de Chile: síntesis cronológica. Arqueología de Chile Central y Áreas Vecinas. Actas del III Congreso Internacional de Arqueología Chilena. Viña del Mar.

Silva, Osvaldo. 1977-1978. Consideraciones acerca del período inka en la cuenca de Santiago. Boletín Museo Arqueológico de La Serena 16: 211-143.

Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM). <http://www.sinim.gov.cl/>

Solervicens, J. (2014). Coleópteros de la Reserva Nacional Río Clarillo, en Chile central: taxonomía, biología y biogeografía. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas. 479 pp.

Stehberg, R.

1975 Diccionario de sitios arqueológicos de Chile Central. R. Stehberg. Publicación Ocasional No 17 del Museo Nacional de Historia Natural.

Stehberg, Rubén

1995 Instalaciones incaicas en el norte y centro semiárido de Chile. Colección de Antropología No 2, Centro de Investigaciones Barros Arana, Dibam, Santiago.

Steinfeld H, P Gerber, T Wassenaar, V Castel, M Rosales, C de Haan. 2009. La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones. Roma, Italia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 25 p

Stommel, H., Farmer, H.G., 1953. Control of salinity in an estuary by a transition. Journal of Marine Research 12, 13-20.

Subsecretaría de Prevención del Delito. Ministerio del Interior. <http://www.seguridadpublica.gov.cl/>

Tapella, E. (2007) El mapeo de Actores Claves, documento de trabajo del proyecto Efectos de la biodiversidad funcional sobre procesos ecosistémicos, servicios ecosistémicos y sustentabilidad en las Américas: un abordaje interdisciplinario”, Universidad Nacional de Córdoba, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI).

TESAM S.A.

1997 Línea de Base Patrimonio Cultural. EIA Proyecto Oleoducto Concón Maipú. Preparado para Oleoducto Sonacol Ltda. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl

Toro, H., Chiappa, E., C. Tobar (2009). Biología de Insectos. Tercera Edición corregida 2009. Ediciones Universitarias de Valparaíso. 249 pp.

UTMA-MOP

1994 Estudio de Ubicación de Restos Arqueológicos en las Cuencas Priorizadas. I Etapa. Ministerio de Obras Públicas. Catastro RM. CEC Ltda. Santiago.

Varela, Juan

1994 Mapa Geológico-Geomorfológico del litoral de La Ligua-Pichidanguí. En: Actas del 7o Congreso Geológico de Chile. Universidad de Concepción. Pg. 388-392.

Vargas, Ma. Loreto y Ma. Albán

2010 Informe de Línea Base, Patrimonio Histórico Cultural Proyecto “Sistema de Tratamiento de riles, Planta Lipigas, Concón”, V región. Preparado por POCH Ambiental. Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl

Veloso, B., 2005. Estructura y dinámica del sistema dunar de Longotoma. http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/veloso_b/sources/veloso_b.pdf

Venegas, F.; H. Ávalos y A. Saunier

2011 Arqueología e historia del curso medio e inferior del río Aconcagua. Desde los primeros alfareros hasta el arribo de los españoles (300 a.C. – 1.600 d.C.). 259 p. Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Venegas, Fernando. 2005. Entre el río y el mar. Concón, tierra de astilleros, pescadores y agricultores. Págs. 74 – 85. En Las Dunas de Concón. El desafío de los espacios silvestres urbanos. Sergio Elórtégui F., Ed. Taller La Era, Viña del Mar

Vergara, Francisco

2011 El Periodo Tardío en la costa de la provincia de Petorca. Informe final proyecto Fondart No 10916-9. Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.

Vila, I, y R Pardo (2008), «Diversidad de especies: Peces Límnicos», En Patrimonio y Desafíos, 302-309. Segunda Edición. CONAMA.

Villagrán-Mella, R., M. Aguayo, L.E. Parra, A. González (2006). Relación entre características del hábitat y estructura del ensamble de insectos en humedales palustres urbanos del centro-sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 79: 195-211, 2006

Visconti, P., Pressey, R., Segan, D., Wintle, B. 2010. Conservation planning with dynamic threats: The role of spatial design and priority setting for species' persistence. Biological Conservation 143: 756 -767.

Weisberg P, S Mortenson, T Dilts. 2013. Gallery Forest or Herbaceous Wetland? The need for multi-target perspective in riparian

Westfall, C.

1997 Informe de identificación de Línea de Base para la Evaluación de Impacto Ambiental



sobre el Patrimonio Arqueológico. Oleoducto SONACOL. Quintero- Concón. V Región.
Recurso digital disponible en www.sea.gob.cl

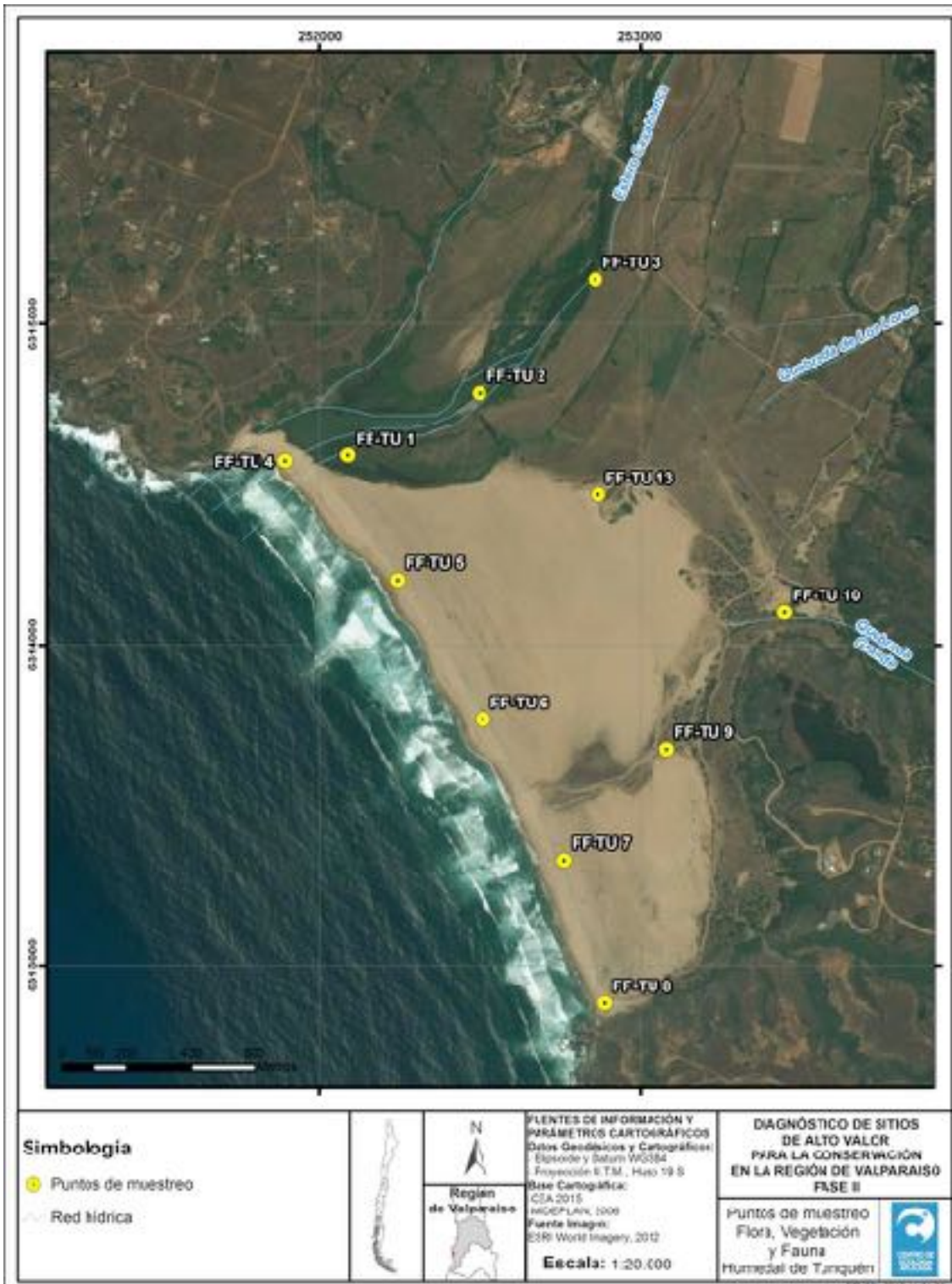
Westfall, Catherine. 2001 Preinforme Estudio Arqueología Sector “Desembocadura Estero Casablanca” Tunquén, Quinta Región Valparaíso, Chile. Proyecto “Ruta Quinta Región” MOP.

Zunino S, Aliaga, C y Da Venezia, P. 2009. Comunidades de peces en desembocaduras de ríos y esteros de la Región de Valparaíso, Chile central. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44(1): 123-130.

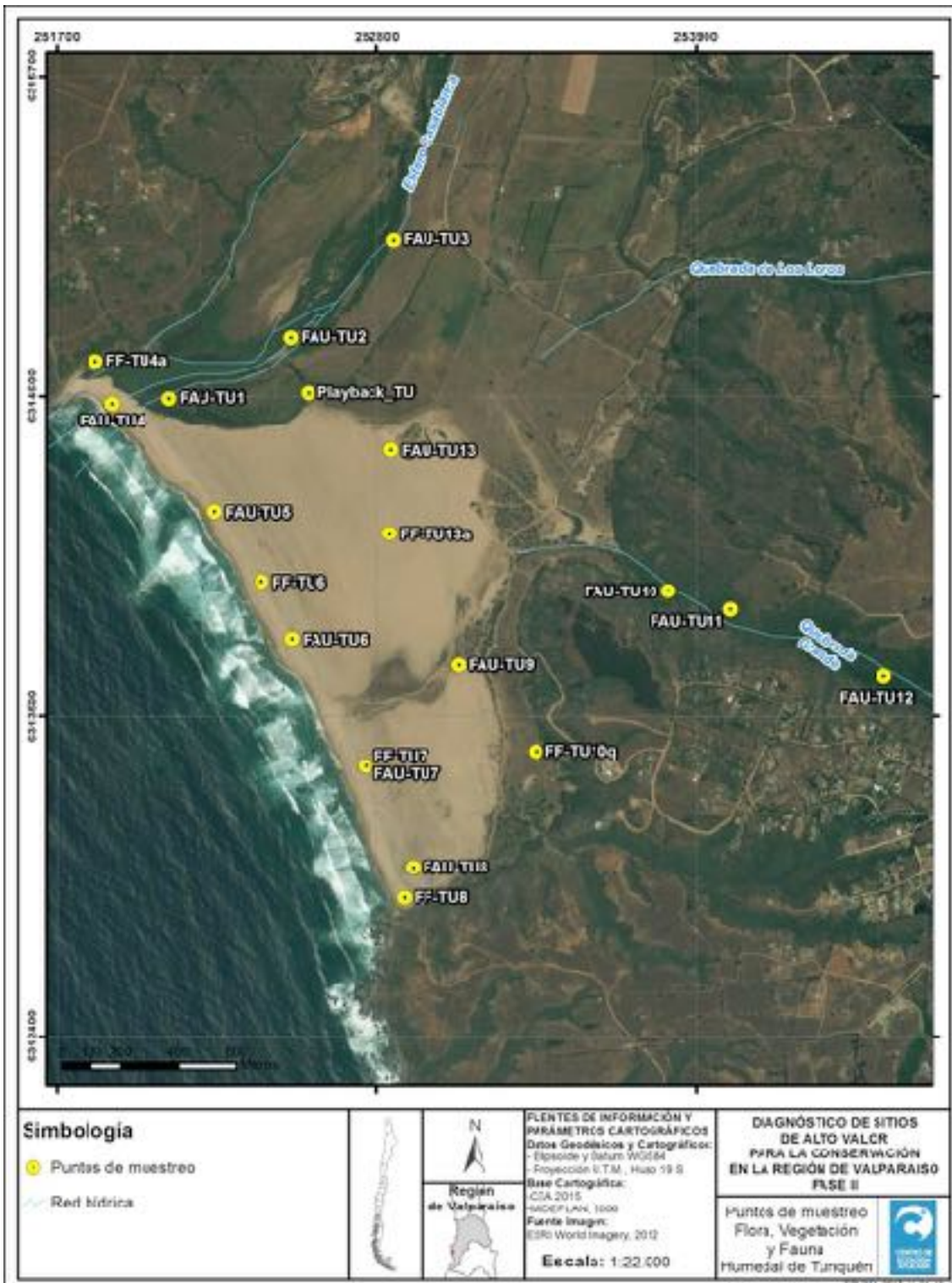
8. Anexos

8.1. PUNTOS DE MUESTREO

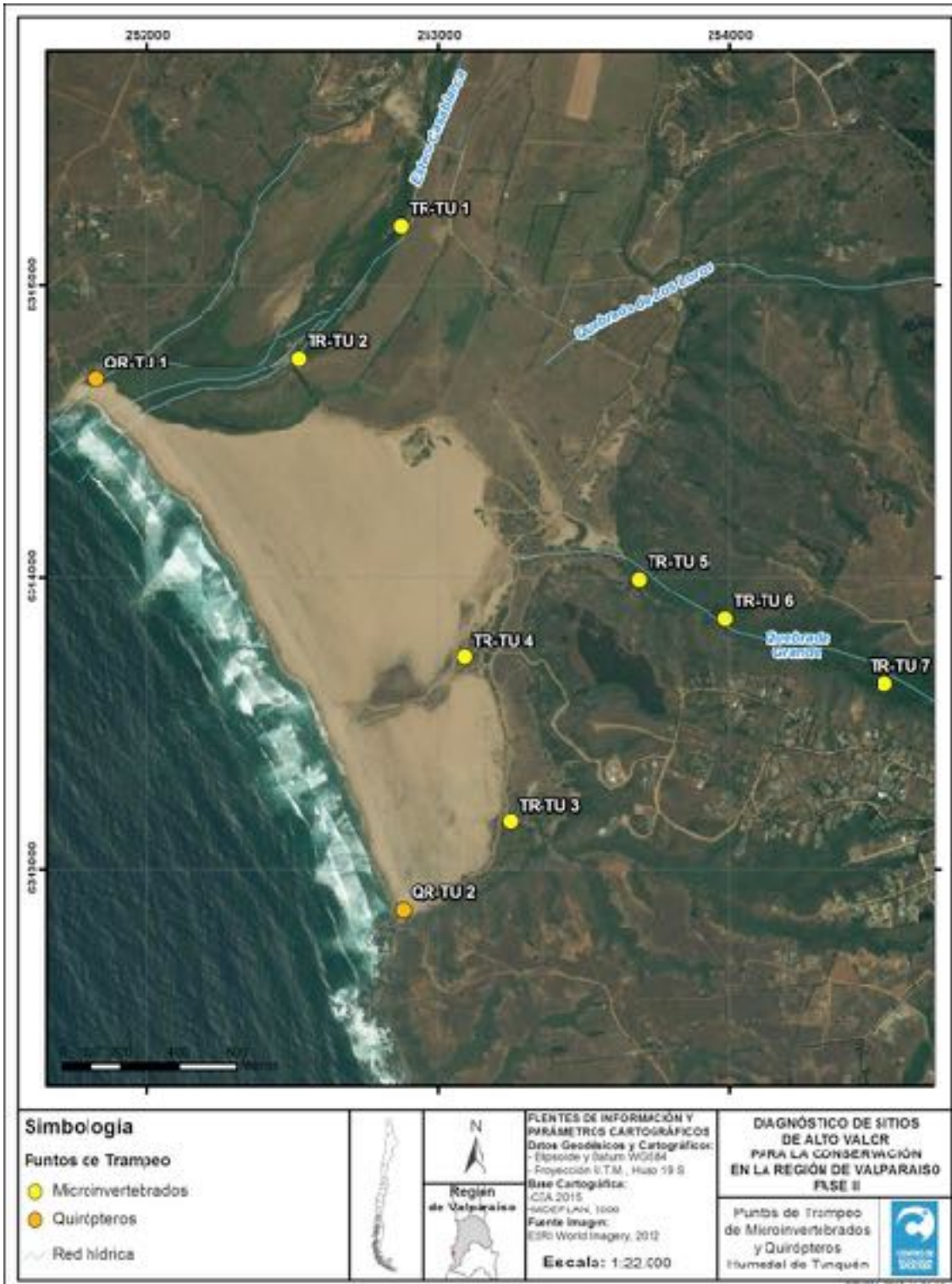
8.1.1. Puntos de muestreo Flora-Vegetación, OTOÑO 2017.



8.1.2. Puntos de muestreo Flora-Vegetación, PRIMAVERA 2017.



8.1.3. Puntos de muestreo de trapeo de fauna y microinvertebrados, Otoño 2017.



8.1.4. Puntos de muestreo de trapeo de fauna y microinvertebrados, Primavera 2017.



8.2. METODOLOGÍAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para lograr los objetivos CEA se realizó un levantamiento de información primaria, secundaria y terciaria, para lograr esto se desplegó una campaña de **terreno durante los meses de primavera, además se plantea realizar una campaña durante los últimos días de verano**, donde se recopiló información referente a aquellos componentes que otorguen información para el desarrollo de la valoración ecológica.

Líneas Bases

Para la obtención de información de terreno de los distintos aspectos físicos de los ecosistemas, se usará un grupo de técnicas de observación, para los siguientes componentes:

- Arqueología
- Flora y Vegetación
- Fauna
- Biotá acuática
- Calidad del agua
- Medio Humano
- Geomorfología
- Participación ciudadana

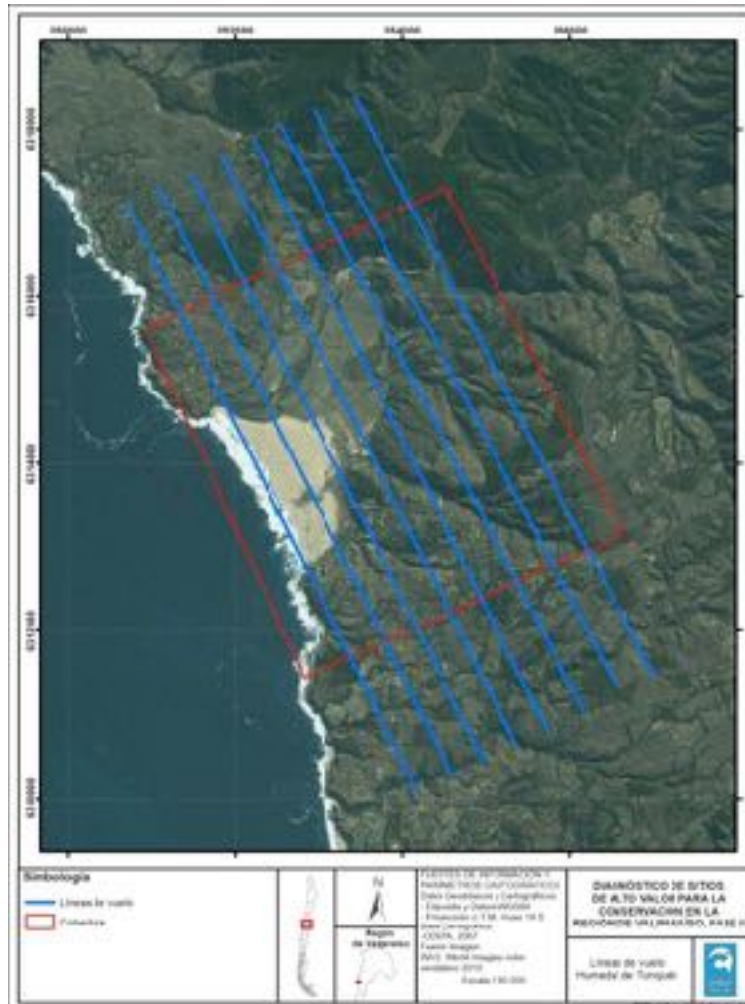
8.2.1. Levantamiento de imagen hiperespectral

A continuación se detallan los diferentes sectores a levantar, durante el vuelo de marzo 2017:

Humedal de Tunquén: Ubicado entre las comunas de Casablanca y Algarrobo con un área de estudio aproximada de 335 hectáreas se estimó un levantamiento hiperespectral de 8 líneas de vuelo.

Zona de estudios superficie y número de líneas de vuelo estimadas

Sector	Superficie (ha)	Líneas de Vuelo
Humedal de Tunquén	335	8



Líneas de Vuelo en zonas de estudio sector Humedal de Tunquén

Adquisición de imágenes Hiperespectrales con sensor aerotransportado.

El plan de levantamiento de imágenes hiperespectrales utilizó como plataforma aérea un avión *Piper Navajo* propiedad de CEA Ltda. Este estudio se realizó utilizando un sensor hiperespectral *AISA-Eagle Specim*. La resolución hiperespectral levantada se efectuó con una resolución de 10 nm con 64 bandas (400 a 970 nm), y la resolución espacial fue de 1 m de píxel. El tamaño del píxel mínimo estuvo asociado a una velocidad de desplazamiento, que permite operar con seguridad y minimizar el efecto de la turbulencia sobre el avión.

Pre-proceso y corrección de imágenes hiperespectrales

La información levantada con el sensor hiperespectral, pasó por procesos de corrección radiométrica, ortorectificación y corrección atmosférica, con el objeto de aumentar el nivel de detalle y rango de la escala de las señales espectrales. Estos procesos se llevaron a cabo con datos radiométricos obtenidos en terreno en forma simultánea al levantamiento de imágenes aerotransportadas.

8.2.2. Flora y Vegetación

Campaña de terreno:

Campaña de verano-otoño: Marzo-Abril.

Campaña de primavera: Septiembre-October

Inventario florístico de la flora vascular

Se registró la flora vascular del sector, expresada a través de un listado florístico. La flora vascular del área se obtuvo sobre la base de la riqueza registrada en cada punto de descripción de la vegetación, sumado a rastreos libres efectuados a medida que se recorren dichas unidades de vegetación. Lo anterior, a modo de captar a las especies aledañas no percibidas por estos, y así complementar la diversidad florística.

Se colectaron fragmentos de las especies de taxa complejos y de identificación dudosa (por ejemplo: Familias Juncaceae, Cyperaceae, Poaceae, etc.). El material se preparó, transportó e identificó en laboratorio. La determinación de las especies se realizó de acuerdo a literatura taxonómica disponible, monografías especializadas y estudios preliminares en zonas afines entre éstas; Ahumada y Faúndez (2007); Barros (1939 y 1953); Hauenstein (2006); Kiesling (2003, 2009); Marticorena (1990); Marticorena *et al.* (2001); Marticorena y Rodríguez (1995, 2001, 2003 y 2005); Matthei (1995); Muños-Schick (1990); Navas (1971, 1973, 1976); Parodi (1949); Peñailillo (1998); Teillier *et al.* (2005); Vila *et al.* (2006), entre otras.

La diversidad de plantas vasculares del área de estudio, se expresó mediante un catálogo florístico.

El estado de conservación de la flora vascular terrestre registrada en el área de estudio se determinó siguiendo el orden de prelación para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA vigente (D.S 151/2006; D.S 50/2008; D.S. 51/2008; D.S.23/2009; D.S. 33/2011; D.S. 41/2011 y D.S. 42/2011; CONAF, 1989; Baeza *et al.*, 1998; Belmonte *et al.* 1998; Ravenna *et al.* 1998), propuesto por el Ministerio de Medio Ambiente (Memorandum DJ N°387/2008).

Formaciones vegetacionales

Se sugiere realizar una Carta de Ocupación de Tierras de las posibles unidades vegetacionales presente, para lograr esta descripción se utilizará descripción de la vegetación en terreno, la cual se realizará en forma codificada y considerando la formación vegetacional (estructura, cobertura y altura), especies dominantes y variables ambientales (exposición, posición topográfica, condición hídrica del sustrato).

- Formación vegetal. Para cada tipo biológico se estimó su clase de altura y clase de cobertura de copa según los códigos presentados en la tabla:

CLASES DE ALTURA Y COBERTURA PARA LOS TIPOS BIOLÓGICOS UTILIZADAS EN LA DESCRIPCIÓN DE TERRENO				
CLASES DE ALTURA POR TIPO BIOLÓGICO			CLASES DE COBERTURA	
Árboles	Arbustos	Herbáceas	Cobertura (%)	Código
>32	>2	1-2	1-5	1
26-32	1-2	0,5-1	5-10	2
20-26	0,5-1	0-0,5	10-25	3
16-20	0-0,5		25-50	4
12-16			50-75	5
8-12			>75	6
4-8				

CLASES DE ALTURA Y COBERTURA PARA LOS TIPOS BIOLÓGICOS UTILIZADAS EN LA DESCRIPCIÓN DE TERRENO				
CLASES DE ALTURA POR TIPO BIOLÓGICO			CLASES DE COBERTURA	
Árboles	Arbustos	Herbáceas	Cobertura (%)	Código
2-4				
<2				

- Especies dominantes. Corresponde a los taxa que caracterizan las unidades cartográficas. El número de especies dominantes por unidad cartográfica variará entre una y cuatro. Cada especie dominante se codifica mediante dos letras correspondientes a las iniciales del género y la especie. Se asignaron códigos AA para árboles, Aa para arbustos y aa para herbáceas.
- Clasificación de unidades descritas en terreno. En esta etapa se sintetizó la información detallada de tipos biológicos, cobertura y altura que caracteriza cada unidad de vegetación descrita y se asigna un nombre genérico de acuerdo al sistema de clasificación empleado. Esta etapa contempló las actividades que a continuación se indican.
- Simplificación de la cobertura. Para aquellas unidades cartográficas que presentaron varios estratos de un mismo tipo biológico, se simplificó la información a fin de obtener un sólo porcentaje de recubrimiento por tipo.
- Simplificación y clasificación de las Formaciones vegetacionales. De acuerdo al porcentaje de recubrimiento de los tipos biológicos presentes en una misma formación, se analizó la proporción de cada uno de éstos y sus especies dominantes, con el fin de determinar las distintas formaciones y tipos vegetacionales, en base al sistema de clasificación utilizado.

8.2.3. Fauna

Campaña de terreno:

Campaña de verano-otoño: Marzo-Abril.

Campaña de primavera: Septiembre-October

El levantamiento de fauna se realizó en aquellos puntos de evaluación de transectos y parcelas de flora, el levantamiento fue de tipo cualitativo-cuantitativo.

Anfibios y Reptiles

Se utilizó el método de transectos (ver CONAMA 1996), para anfibios se recorrió las partes húmedas (lagunas, ríos y vertientes), donde se removieron piedras, troncos o elementos que presenten condición de hábitat. En tanto para reptiles recorrieron transectos removiendo piedras y observando posibles sitios de avistamiento. Los transectos fueron de 200 m de largo, con un ancho de no más de 3 metros.

Específicamente para el grupo y en base a lo definido por GUÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Componente Ambiental Fauna Silvestre (SAG 2010), se utilizaron sistemas de play-back (respuesta a grabaciones) en estaciones de escucha.

Aves

Se establecieron estaciones de observación y escucha de aves. En cada estación el especialista permaneció por lo menos 5 minutos, donde se registró la riqueza y abundancia. La observación en estaciones se completó con una caminata pedestre por el área.

Las observaciones fueron realizadas por un especialista, utilizando binoculares 10 x 50 y/o telescopio (15-60 x 60). La identificación de las aves y su análisis de endemismo, se realizó utilizando los trabajos de Goodall et al. (1957), Araya & Millie (1989) y Araya & Bernal (1995). Los nombres de las especies fueron actualizados según Araya et al. (1995).

El levantamiento de avifauna consideró la caracterización de los siguientes parámetros poblacionales:

- Número de individuos observados (Abundancia)
- Hábitat utilizado (Distribución de especies)
- Uso del hábitat
- Especies presentes (Diversidad)

Mamíferos

Con el fin de detectar e identificar especies de micromamíferos, se realizaron trapeos nocturnos asistemáticos y dirigidos, utilizando trampas Sherman. Las trampas fueron cebadas con semillas, y se colocaron en distintos ambientes, en lugares donde se detectaron signos de actividad de micromamíferos.

La captura de ejemplares contó con la debida autorización por parte del Servicio Agrícola y Ganadero.

Para los análisis de abundancia de micromamíferos se utilizó el Índice de Densidad Relativa, como se describe a continuación:

$$\text{IDR} = \text{Número de individuos capturados} / \text{Esfuerzo de Captura} * 100$$

Siendo el esfuerzo de captura, la multiplicación entre el número de trampas y el número de noches de trapeo.

Para describir la diversidad de una comunidad se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), con el software Primer para la obtención de los índices ecológicos.

Quirópteros

Se determinará la presencia de murciélagos. Para esto se utilizó la captura con redes de niebla

- *Captura con redes de niebla*

Esta actividad debe ser supervisada por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), por lo que 30 días antes de la actividad de campaña se elevó la solicitud.

Se emplearon redes de niebla (6 x 2.5 m) durante 4 noches siguiendo la metodología de Brower et al 1989. Las capturas se realizaron durante del atardecer y las dos horas posteriores. El número de redes se determinó en terreno, según las características del terreno.

La revisión de las redes se realizó de manera que los individuos capturados no estuvieran más de 30 minutos en la red, el personal calificado (Biólogos o Médicos Veterinarios) utilizó medidas de resguardo para evitar contagio de zoonosis.

Para los análisis de abundancia de murciélagos se utilizó el Índice de Densidad Relativa, como se describe a continuación:

$$\text{IDR} = \text{Número de individuos capturados} / \text{Esfuerzo de Captura} * 100$$

Siendo el esfuerzo de captura, la multiplicación entre el número de redes y el número de noches de trampeo

Estado de Conservación

El estado de conservación se regió por el listado definido en el DS N°75, del 2005 del MINSEGPRES (DS N° 151/ 2007, DS N° 50/2008, DS N°51/2008 y DS N°23 2009, que oficializaron el primer, segundo, tercer y cuarto proceso de clasificación de especies, respectivamente).

De manera complementaria para aves se utilizó la Cartilla de Caza del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 1998), complementado con los antecedentes del Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993). Estos documentos contienen información sobre el estado de conservación a nivel regional y nacional. Para describir este estado se utilizarán las siguientes categorías: en Peligro de Extinción, Vulnerable, Rara, Amenaza Indeterminada, Inadecuadamente Conocida y Fuera de peligro. De acuerdo con SAG (1998), se consideran además las categorías de especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria (B), especie con densidades poblacionales reducidas (S) y especie benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).

Humedal de Tunquén

En las campaña de terreno realizadas durante otoño (abril-junio) y primavera (octubre) del año 2017, se establecieron un total de 25 estaciones de muestreo (Tabla 85 y Tabla 86). El área de estudio incluye una variedad de formaciones vegetales y ambientes, como matorrales costeros y esclerófilos y ambientes de humedales como ríos y desembocadura de éstos. El área de muestreo considera un gradiente altitudinal bajo, desde el nivel del mar a 141 m.s.n.m. (Tabla 85). El grado de intervención antrópica es media (con caminos, tendido eléctrico y casas de veraneo).

El muestreo de fauna durante otoño se realizó en primera instancia el 12 de abril y en una segunda oportunidad entre el 11 y 13 de junio de 2017. En esta campaña se incluyen 19 estaciones de muestreo en total (cuya longitud y tiempo se detallan en la Tabla 85, las que consideraron además de 13 transectos de muestreo, un esfuerzo de tres líneas de trampeo con un total de 75 trampas por dos noches consecutivas, con un total de 150 Trampas Sherman-noche y dos redes de quirópteros, (detalles en Tabla 86). Por otro lado, la campaña de primavera se prolongó desde el 03 hasta el 14 de octubre. Esta campaña incluye 17 estaciones de muestreo en total (Tabla 85), las que consideran 12 transectos de muestreo, un punto de playback, un esfuerzo de tres líneas de trampeo con un total de 75 trampas por dos noches consecutivas, con un total de 150 trampas Sherman-noche, y una red de quirópteros (Tabla 86).

Tabla 85. Puntos de muestreo de fauna (PM) Humedal de Tunquén durante la campaña de otoño y primavera de 2017. Se indica la ubicación (datum WGS84), breve caracterización y esfuerzo de muestreo (distancia (metros) y tiempo (minutos)).

Punto de muestreo	Coordenadas		Altitud msnm	Breve caracterización	Esfuerzo muestreo	Otoño 2017	Primavera 2017
	Norte	Este					
FAU-TU1	6314592	252086	6	Totoral en orilla de desembocadura de estero	200 m 20 minutos	x	x
FAU-TU2	6314801	252505	6	Tororal a orilla de estero	200 m 20 minutos	x	x
FAU-TU3	6315138	252860	8	Matorral en orilla de estero	200 m 20 minutos	x	x
FAU-TU4	6314574	251891	4	Playa	200 m 20 minutos	x	x
FF-TU4a	6314720	251834	15	Matorral en orilla de estero, presencias de rocas. Cobertura vegetal alta, intervención antrópica alta (turistas)	200 m 20 minutos		x
FAU-TU5	6314203	252243	7	Playa	200 m 20 minutos	x	x
FAU-TU6	6313767	252509	8	Playa	200 m 20 minutos	x	
FF-TU6	6313964	252405	8	Duna. Presencia de herbáceas, cobertura baja. Intervención antrópica baja.	200 m 20 minutos		x
FAU-TU7	6313329	252763	9	Playa	200 m 20 minutos	x	

FF-TU7	6313329	252763	7	Duna. Presencia de herbáceas, cobertura baja. Intervención antrópica baja.	200 m 20 minutos		x
FAU-TU8	6312980	252926	9	Duna	200 m 20 minutos	x	
FF-TU8	6312876	252897	7	Playa	200 m 20 minutos		x
FAU-TU9	6313675	253083	10	Matorral en límite de dunas	200 m 20 minutos	x	
FAU-TU10	6313931	253805	50	Bosque en fondo de quebrada	200 m 20 minutos	x	
FF-TU10q	6313380	253349	18	Bosque en fondo de quebrada, sustrato terroso, intervención antrópica alta	200 m 20 minutos		x
FAU-TU11	6313866	254019	98	Bosque en fondo de quebrada	200 m 20 minutos	x	
FAU-TU12	6313638	254547	141	Bosque en fondo de quebrada	200 m 20 minutos	x	
FAU-TU13	6314416	252850	9	Duna	200 m 20 minutos	x	x
FF-TU13a	6314128	252846	9	Duna. Presencia de herbáceas, cobertura baja. Intervención antrópica baja.	200 m 20 minutos		x
Playback_TU	6314611	252564	7	Bosque, sustrato arenoso, intervención antrópica media (basura)	30 minutos		x

Fuente: elaboración propia

Tabla 86. Esfuerzo de muestreo específico para micromamíferos Humedal de Tunquén durante la campaña de otoño y primavera de 2017.

Código	Coordenadas		Esfuerzo de muestreo	Otoño 2017	Primavera 2017
	Norte	Este			
TUTR1	6315188	252880	25 trampas Sherman, 2 noches	x	x
TUTR2	6314698	252442	25 trampas Sherman, 2 noches	x	x
TUTR8	6315067	252984	25 trampas Sherman, 2 noches	x	x
QRTU1	6314718	251827	2 horas red niebla	x	
QRTU2	6312846	252873	2 horas red niebla	x	x

Fuente: elaboración propia.

8.2.4. Medio acuático

El diseño de muestreo consideró los siguientes puntos de muestreos para cada sector, entre el

curso principal y principales afluentes.

Predio	Puntos de Muestreo
Humedal de Tunquén	3

Humedal de Tunquén		
T1	251989.00 m E	6314660.00 m S
T2	252487.00 m E	6314835.00 m S
T3	252837.00 m E	6315169.00 m S

Los puntos en cada sector fueron definidos bajo el criterio general de funcionamiento de un humedal costero, donde se reconocen en esencia tres zonas. La primera zona es el sector más alejado del litoral donde posiblemente registraremos condiciones propias de un sistema de agua dulce. Estos puntos son reconocidos como sitios aguas arriba de la zona estuarina.

La segunda zona se conforma por un área consecutiva a la primera, presente en un sector de mezcla o transición, donde es posible encontrar características contrastantes entre sistemas de agua dulce y de agua salada. El sector de transición generalmente se sitúa en la zona media de estos ecosistemas. Posteriormente y descendiendo hacia el litoral encontramos el área estuarina o salina, donde la interacción entre el agua continental y el mar es de alta energía, por lo que la caracterización del hábitat (acuático y terrestre) es dominado por la influencia del mar.

8.2.5. Calidad de agua

Campaña de terreno:

Campaña de verano- otoño: Marzo – Abril

Para muestreo de calidad de agua se consideró una campaña, durante la estación de mayor productividad ecosistémica. Se buscó caracterizar los parámetros químicos del área de estudio en la época de mayor expresión de biodiversidad, de manera que puedan utilizarse como referencia para aquellas estaciones de menor productividad.

Preparación de muestras de agua

En cada estación de muestreo, se analizó la calidad de las aguas tomando como referencia la Norma NCh 1.333 Of. 78 "Requisitos del agua para diferentes usos", incluyendo los parámetros adicionales de tipo biológico y contaminantes con el propósito de verificar la calidad.

En cada una de las estaciones de muestreo se midieron los parámetros in situ y los parámetros químicos como nutrientes, coliformes, entre otros.

El procedimiento de toma de muestras y preservación de ellas, se realizó de acuerdo a lo establecido en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WEF, 2005).

Los envases para la toma de muestra fueron proporcionados por el laboratorio ambiental de Centro de Ecología Aplicada (cuidando el tipo de ensayo y el procedimiento de lavado correspondiente para cada tipo de ensayo APHA-AWWA-WEF, 2005).

Para cada punto se utilizó un set de muestreo, compuesto por botellas plásticas y de vidrio, las cuales contenían los preservantes HCl, H₂SO₄, HNO₃ o NaOH dependiendo del elemento químico a analizar en el Laboratorio de Calidad de Aguas. Según lo establecido en la Norma NCH 411/10-2005, Anexo A y CH411/3.

Parámetros para la caracterización de calidad de agua.

- Conductividad	- Nitrito
- DBO5	- Nitrato
- Oxígeno Disuelto	- Nitrógeno total
- pH	- Coliformes Fecales
- Sólidos Disueltos	- Clorofila a
- Sólidos Sus. Tot	- Salinidad
- Temperatura	
- Turbiedad	
- Color verdadero	
- Fósforo total	
- Amonio	

A continuación se describen los métodos específicos para cada parámetro

- **Amoniaco:** Test de N-NH₄, Spectroquant. Nova 60, Merck.
- **Clorofila a:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 10200 H.
- **Coliformes fecales (NMP/100 ml):** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 9223 B.
- **Color verdadero:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 2120 E.
- **DBO5 (mg/L):** Procedimiento de determinación de DBO5, basado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition, 2005.
- **Fosforo total:** Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 4500-P B y E
- **Nitrato:** PTL-08, Método validado, base utilizada, Métodos en Ecología de aguas continentales. Instituto de Biología Uruguay, 1999, Editado por Rafael Arocena
- **Nitrito:** PTL-07, Método validado, base utilizada, Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 4500-NO₂ B.
- **Nitrógeno Orgánico Total (mg/L):** Test de N-NH₄, Spectroquant. Nova 60, Merck. Previa digestión.
- PTL-22, Procedimiento de Determinación de pH basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 4500-H+B.
- PTL-23, Procedimiento de Determinación de Oxígeno Disuelto y Porcentaje de Saturación, basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 4500-O G.
- PTL-24, Procedimiento de Determinación de Conductividad - Salinidad, basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 2510 B.
- PTL-26, Procedimiento de Determinación de Temperatura, basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 2520 B.
- **Saturación de oxígeno:** Basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 4500-O G.
- **Sólidos Totales Disueltos (mg/l):** Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 2540 C.

- **Sólidos Totales Suspendidos (mg/L):** Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 2540 D.
- **Turbidez en terreno:** Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 2130 B.

Obtención de muestras

Para la toma de muestra, se aplicaron las técnicas de muestreo necesarias para realizar los análisis de control de calidad, preservación y manejo de las muestras de acuerdo a lo establecido en las normas.

- NCh 411/2.Of96 sobre Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo.
- NCh 411/3.Of96 sobre Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
- NCh 411/10-2005 sobre Calidad del agua – Muestreo – Parte 10: Muestreo de aguas residuales – Recolección y manejo de las muestras.

Para la conservación y transporte de las muestras se utilizaron cajas de enfriamiento u cooler, las cuales fueron suministradas por el laboratorio de ensayo. Éstas fueron ocupadas hasta la mitad de su volumen por los envases de muestras, y con Gel-pack o cubos de hielo suficiente para ocupar todo el espacio restante. Esto aseguró la conservación de frío de al menos tres horas, medidas en condiciones de altas temperaturas. Además, este procedimiento disminuyó la agitación de los envases dentro de las cajas, evitando alteraciones por esta causa.

Por otra parte, antes del embalaje se contrastó el número de envases lleno con muestras enviado para cada punto de monitoreo con el número de envases vacíos que no fueron llenados en terreno a modo de guía de despacho, los cuales estarán claramente identificados, con tinta indeleble evitando así confusiones posteriores.

Cumplimiento de holding time

Las muestras con holding timen corto, serán transportadas a diario a los laboratorios correspondientes.

PARÁMETROS	HOLDING TIME	
	Máximo Almacenamiento Regulado	
<i>Físicos y Químicos</i>		
Conductividad eléctrica	28 d	
Color verdadero	48 h	
DBO5	48 h para iniciar el ensayo	
Oxígeno disuelto		0,25 h
pH	0,25 h	
Sólidos disueltos	2-7 d	
Solidos suspendidos	2-7 d	
Temperatura	0,25 h	
Turbiedad	48 h	
Amonio	28 d	
Cianuro	14 d	
Clorofila a	28 d	
Fluoruro	28 d	
Fósforo total	No referenciado	
Fósforo de Ortofosfato	48h	
SGS Nitrato	48 h	
Nitrato	48 h	
Nitrito	48 h	
Nitrógeno Orgánico Total	28 d	
Nitrógeno de amonio	28d	
<i>MICROBIOLÓGICOS</i>		
Coliformes fecales	6-24 h	

8.2.6. Comunidades Biológicas

Campaña de terreno:

Campaña de verano- otoño: Marzo – Abril

Para muestreo de comunidades biológicas se consideró una campaña, durante la estación de mayor productividad ecosistémica. Se buscó caracterizar los parámetros biológicos del área de estudio en la época de mayor expresión de biodiversidad, de manera que pudieron utilizarse como referencia para aquellas estaciones de menor productividad.

En cada punto de muestreo del ecosistema continental, se analizaron: comunidades de fitoplancton, zooplancton, fitobentos, zoobentos, ictiofauna y análisis de hábitat acuáticos.

- **Fitoplancton:** Se recolectaron muestras en triplicado, usando una red de 30 µm de trama con una apertura de boca de 30 cm de diámetro. Luego de obtenidas las muestras se procedió a preservarlas con una solución de Lugol. Para todos los grupos de fitoplancton se calculará el volumen filtrado mediante el producto del área de la red por la velocidad del agua y el tiempo de muestreo. En el laboratorio las muestras fueron analizadas mediante microscopía óptica (Carl Zeiss, modelo Axioskop 2). El número de individuos en la muestra dividido por el volumen filtrado en litros permite la estimación de la densidad en cél/L. Se cuantificó la densidad de organismos fitoplanctónicos a través de transectos en un volumen de 1 mL. El número de transectos contados es función de la precisión deseada y el número de células, colonias o filamentos por transecto. El recuento de fitoplancton se realizó en una cámara Sedwick-Rafter y se calculó como sigue:

$$\frac{n^{\circ} \text{ cel}}{\text{mL}} = \frac{C * 1.000 \text{ mm}^3}{L * D * W * S}$$

Dónde:

C= número de organismos contados;

L= longitud total de la cámara (50 mm), longitud del transecto (2,3 mm);

D= profundidad de la cámara (1 mm);

W= ancho de la cámara (20 mm); y

S= número de transectos contados.

Finalmente, se dividió el número de células por mililitro por un factor de corrección ajustado a la dilución o concentración de la muestra. La identificación de las diatomeas y de los otros grupos se realizó utilizando las claves de Rivera (1983), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1991), Simonsen (1987), Parra et al. (1982, 1983), Prescott (1970), Pereira & Parra (1984), Round et al. (1996), Rumrich et al. (2000) y Lange-Bertalot (2001).

- **Zooplancton:** Se caracterizó a la comunidad zooplanctónica recolectando muestras en triplicado en cada estación mediante una red de arrastre de 110 µm de trama y apertura de 30 cm. Las muestras fueron fijadas con formalina al 10% para su posterior clasificación y recuento mediante microscopía óptica (Wetzel & Likens, 2000). Para todos los grupos de zooplancton se calculó el volumen filtrado mediante el producto del área de la red por la velocidad del agua y el tiempo de muestreo. En el laboratorio las muestras fueron analizadas mediante microscopía óptica (Carl Zeiss, modelo Axioskop 2). El número de individuos en la muestra y el volumen filtrado permitió la estimación de la densidad como ind/m³. La clasificación de los organismos del zooplancton se realizará de acuerdo a Araya & Zuñiga (1985) y Pennak (1989), González (2003).

- **Fitobentos (diatomeas):** Se obtuvieron tres réplicas aleatorias en sustrato duro mediante el muestreador propuesto por Davies & Gee (1993), en un área de 290 mm² de superficie extrayendo un volumen aproximado de 50 ml, de ese volumen se extrae 2 ml los cuales se digieren con peróxido de hidrógeno, se lava con agua destilada y luego se realiza una digestión ácida con H₂SO₄, dejándolo finalmente a pH neutro con agua destilada. Cuando el sustrato encontrado fue blando (arenas) se tomaron muestras de 1 cc de volumen de sedimento, utilizando un corer pequeño según lo propuesto por Lowe & LaLiberte en *Methods in Stream Ecology* (1996). Se identificaron las muestras usando un microscopio óptico (Axioscope Zeiss) en 100x con aceite de inmersión, donde se realizó la identificación taxonómica contando aproximadamente 5 transectos hasta llegar a un número de 200 valvas de diatomeas, de encontrar un número menor de diatomeas se analizó la placa completa. Para la identificación, se utilizaron los siguientes autores: Rivera (1983, Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1991), Simonsen (1987), Round et al. (1996), Rumrich et al. (2000) y Lange-Bertalot (2001).

- **Zoobentos:** La estimación de la fauna bentónica se realizó mediante el recuento directo por grupo de organismos. Esto se medipo en al menos tres muestras aleatorias. Se utilizó draga tipo Van Veen de 0,056 m² de superficie de mordida. Las muestras fueron analizadas cualitativa y cuantitativamente. El método de análisis consistió en examinar las muestras bajo la lupa Zeiss Stemi 2000-C, separando la totalidad de los organismos, clasificándolos y contándolos. La identificación de los organismos se realizó en base a los trabajos de Wais (1987), Cook (1998), Bertrand (1995), Lopretto & Tell (1995) y Merrit & Cummins (1996), Lugo-Ortiz & MacCafferty (1998), Fernández & Domínguez (2001), Romero (2001), Heckman (2003), MacLellan *et al* (2005) Domínguez *et al.* (2006), Sganga & Fontarrosa (2006) y Domínguez & Fernández (2009).

- **Ictiofauna:** La colecta de peces se realizó con el objeto de reconocer las especies de peces presentes en el área de estudio, su distribución espacial y algunos aspectos de su historia de vida. A continuación las metodologías:

1) Pesca eléctrica: Se realizó con un equipo de pesca eléctrica portátil modelo Coffelt, recolectando todos los individuos en un área de 100 m².

2) Espineles: En cada una de las estaciones se instalaron 1 línea de espineles con 10 anzuelos N° 6 y carnada (gusano de tebo u otra), por 12 horas continuas.

3) Redes Agalleras: En los ríos se usaron redes monofilamentos agalleras con paños de distinto tamaño de red, 30, 40, 50, 60, 80, 100 mm de distancia entre nudos, caladas durante 12 horas continuas, perpendiculares a la línea de ribera y con un tamaño creciente de distancia entre nudos con la profundidad, estas redes abarcaron un área variable dependiendo de las dimensiones del curso. Con este arte de pesca se obtuvieron peces tanto de la porción central de los ríos como también de la zona de ribera.

4) Redes de cerco: En forma complementaria se efectuó pesca de cerco utilizando una red de enmalle de 1 cm de distancia entre nudos, y dimensiones de 1 metro de alto y 25 metros de longitud.

Todos los peces recolectados se identificaron, contaron y medieron. La captura de peces con los distintos artes de pesca se evaluó considerando la captura por unidad de esfuerzo de pesca (CPUE), definida por la superficie recorrida durante el muestreo, superficie de las redes y horas caladas, y número de espineles y horas calados. Los individuos capturados fueron caracterizados en su masa, talla, sexo, contenido estomacal e índice de condición (para algunos individuos). Del total de la captura por estación se extrajeron y sacrificarán el número de ejemplares de peces por especie para los análisis de dieta de acuerdo a los permisos de pesca de investigación vigentes de este proyecto.

Representación cartográfica de la información

Los resultados serán representados cartográficamente utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG).

- Parámetros físicos y químicos por campaña
- Distribución de la biota acuática registrada (peces, microalgas, invertebrados)
- Registros de especies en algún estado de conservación
- Riquezas de especies y abundancias por componente biológico

8.2.7. Arqueología

Con el objetivo de caracterizar los aspectos culturales y arqueológicos del área del proyecto se procedió a aplicar la siguiente metodología de trabajo.

Búsqueda de Datos y Recopilación de Antecedentes

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de los componentes del patrimonio cultural del área de estudio, en relación a la presencia de yacimientos arqueológicos y de otros elementos relevantes del patrimonio cultural. Para esto se consideraron las siguientes fuentes documentales:

- Actas en línea del Consejo de Monumentos Nacionales y del Sistema de Evaluación de Impacto ambiental referentes a informes de DIA y de EIA de la Región de Valparaíso
- Catastro de Sitios Arqueológicos en las Cuencas Priorizadas (MOP) de la Región de Valparaíso
- Publicaciones de Revistas Especializadas (por ejemplo, Actas de Congresos Nacionales de Arqueología Chilena, Revista de Antropología Chilena, Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, etc.).

Trabajo en Terreno

Para el trabajo en terreno se aplicó la técnica de Inspección Superficial, como parte de una Prospección Arqueológica. Esta última constituye una herramienta primordial no sólo para el trabajo que desarrollan los arqueólogos al investigar y analizar las conductas humanas del pasado, sino también porque genera un importante apoyo para la protección del patrimonio arqueológico y cultural. Esto aporta información que va en pos de incrementar los registros o bases de datos que se tienen sobre sitios arqueológicos a nivel regional y nacional.

Vale la pena recordar que la inspección superficial consiste en la exploración visual de un área establecida con el objetivo de descubrir la eventual existencia de restos culturales del pasado en su superficie. Básicamente esta técnica se aplica para detectar, localizar, delimitar y caracterizar los sitios arqueológicos:

- La detección trata de la identificación positiva de un conjunto de restos materiales (artefactos, ecofactos y contexto) como lugar de actividad humana en el pasado.
- La localización tiene que ver con la ubicación de dicho conjunto en un sistema de coordenadas normalizado, idóneo para su representación cartográfica (georeferenciación).

- La delimitación hace referencia a la demarcación de la extensión espacial del conjunto de restos.
- La caracterización trata de interpretar preliminarmente las dimensiones cronológica y funcional básicas del conjunto de restos.

Todo lo anterior se registra en una ficha especial para prospecciones arqueológicas, con el apoyo de imágenes satelitales, planos del proyecto facilitado por la empresa, cámara fotográfica digital y equipo GPS. Las coordenadas tomadas en terreno se registran en datum WGS 84.

Las características del área de estudio se registran en cuanto a tres condiciones que inciden en la detección de elementos arqueológicos o culturales:

- **Visibilidad:** Grados de dificultad que presenta el medio ambiente para que un observador pueda detectar materiales culturales sobre o bajo el terreno. Aquí se conjugan diversos factores como la composición de la superficie, la topografía, al igual que la conformación vegetal (siendo esta última la que más frecuentemente incide).
- **Accesibilidad:** Condiciones del área de estudio que facilitan o restringen la movilidad del observador para alcanzar un determinado lugar. Se pueden conjugar diversos factores, tales como las barreras impuestas por las divisiones de propiedades de los terrenos (permisos de acceso), la topografía involucrada, el grado de dificultar de tránsito sobre suelos específicos, etc.
- **Obstrusividad:** Corresponde a la capacidad que presenta el registro arqueológico de sobresalir o contrastar respecto del medio. Un sitio de alta obstrusividad es fácil de reconocer, mientras que uno de baja obstrusividad es aquel que es difícil de reconocer.

Estas condiciones se refieren a variables independientes al control del arqueólogo que pueden afectar los resultados del estudio y que deben ser consignadas.

8.2.8. Medio Humano

La descripción del medio humano fue abordado de modo indirecto considerando las siguientes dimensiones:

- Dimensión geográfica,
- Dimensión demográfica,
- Dimensión socioeconómica y
- Dimensión de bienestar social.

La unidad de análisis del componente humano fue a nivel comunal, de forma de abarcar todos los actores importantes que podrían estar interviniendo en cada sitio.

Para tales efectos se consideró la revisión de documentos de instituciones públicas y privadas disponibles, con el propósito de recabar antecedentes que entregaran un plano general de los asentamientos humanos cercanos a las áreas de interés y que debelen características de su población.

Para llevar a cabo el punto anterior se realizaron dos tareas esenciales:

1.- Levantamiento de información secundaria, tendiente a recopilar información generada por distintas instituciones (públicas y/o privadas) tales como Instrumentos de Planificación Territorial (IPT): plan regional desarrollo urbano, plan regulador intercomunal, plan regulador comunal, plan seccional y limite urbano; herramientas de gestión y planificación local y regional: plan desarrollo comunal, plan de desarrollo regional, estudios o declaraciones de impacto ambiental

e investigaciones académicas o independientes , entre otros, que describan un escenario general del medio humano.

2.- Análisis y recopilación de información Censal, socioeconómica y de bienestar social disponible tendiente a la revisión de información y generación de indicadores cuantitativos a escala regional, comunal o distrital (dependiendo del sector y el tamaño del área a analizar) a partir de la información censal del año 2002, precenso 2017 y la encuesta de caracterización socioeconómica (CASEN) del año 2015. La información Censal será recopilada al detalle utilizando el diccionario Censal del Instituto Nacional de Estadística (2002) con el software REDATAM + enfocado al desarrollo de indicadores cuantitativos; la información disponible de la encuesta CASEN será analizada con herramientas de análisis de matrices y programa estadísticos complementarios.

8.2.9. Metodología integridad ecológica

La metodología de muestreo adoptada corresponderá a la elaborada por Lemly et al. (2016) y que actualmente se aplica en el estado de Colorado, Estados Unidos. La metodología seleccionada consiste en el establecimiento un análisis multiescalado, que considera factores asociados al paisaje y la condición de componentes ecosistémicos relevantes (Lemly et al, 2016). En la Tabla 87 se presentan las métricas utilizadas para la aplicación del método.

Tabla 87. Estructura jerárquica del método de Evaluación de Integridad Ecológica de Colorado

Factor de rango	Factor ecológico mayor	Métricas
Contexto de paisaje	Métricas de paisaje	L1. Continuidad del Paisaje
		L2. Índice de uso de tierra
	Métricas de buffer	B1. Perímetro de buffer natural
		B2. Ancho de buffer natural
		B3.1. Condición natural del buffer - Veg
		B3.2. Condición natural del buffer - Suelo
Condición	Métricas de Vegetación	V1. Cobertura de plantas nativas
		V2. Cobertura de plantas invasoras no nativas
		V3. Composición de plantas nativas
		V4. Estructura de la vegetación

Condición	Métricas de hidrológicas	H1. Fuente hídrica
		H2. Hidroperiodo
		H3. Conectividad hidrológico
	Métricas de fisicoquímicas	S1. Condición suelo
Tamaño	Métricas de tamaño	Z1. Tamaño comparativo
		Z2. Cambio de tamaño

Una vez obtenidos los valores de las métricas anteriormente señaladas, se procedió a realizar la evaluación, para esto se utilizó las ponderaciones definidas en el método. Los cálculos obtenidos presentan un indicador de la integridad ecológica para cada vega, esto puede estar representado con o sin el factor del tamaño de la unidad. A continuación se detallan las ponderaciones según factor y/o métrica (Tabla 88).

Tabla 88. Ponderaciones según factor y métrica

Factor de rango: Contexto Paisaje		0,30
Métricas de paisaje		0,33
	L1. Continuidad terreno natural	1
	L2. Índice de uso de tierra	1
Métricas de buffer		0,67
	B1. Perímetro de buffer natural	n/a
	B2. Ancho de buffer natural	n/a
	B3.1. Condición natural del buffer - Veg	n/a
	B3.2. Condición natural del buffer - Suelo	n/a
Factor de rango: Condición		0,70
Métricas de vegetación		0,55
	V1. Cobertura de plantas nativas	1
	V2. Cobertura de plantas invasoras no nativas	1
	V3. Composición de plantas nativas	1
	V4. Estructura de la vegetación	1
	V5. Regeneración especies leñosas (opt.)	1

V6. Presencia de matorral (opt.)	1
Métricas hidrológicas	0,35
H1. Fuente hídrica	1
H2. Hidroperiodo	1
H3. Conectividad hidrológico	1
Métricas fisicoquímicas	0,10
S1. Condición suelo	1
S2. Turbidez y contaminación de agua (opt.)	0,5
S3. Crecimiento de algas (opt.)	0,5
Factor de rango: Tamaño	n/a
Métrica de tamaño	1
Z1. Tamaño comparativo (opt.)	1
Z2. Cambio de tamaño (opt.)	1

De los resultados obtenidos por vega se pueden clasificar en 4 categorías de integridad, cada uno de estas pueden estar además clasificados con un signo + o – según la intensidad del estado. La **Tabla 89** muestra los rangos, categorías y la interpretación de estas.

Tabla 89. Rangos, Categoría e Interpretación de las métricas

Ran go	Categoría	Interpretación
A	Excelente / Condición de referencia (Sin o mínimo impacto humano)	Las funciones de los humedales están dentro de los límites de los regímenes de perturbaciones naturales. Los alrededores se componen de hábitats naturales los cuales no se encuentran fragmentados, y sin o con poca presencia de estresores; la estructura de la vegetación y su composición se encuentra dentro del rango natural de variación; las especies introducidas se encuentran prácticamente ausentes, hay especies claves presentes, las propiedades del suelo y las funciones hidrológicas están intactas. El manejo debe enfocarse en la preservación y protección
B	Bueno/ Leve desviación con respecto a la referencia	Las funciones de los humedales están, predominantemente, dentro de los límites de los regímenes de perturbaciones naturales. Los alrededores se componen de hábitats naturales los cuales se encuentran poco fragmentados, y con presencia de algunos estresores; la estructura de la vegetación y su composición se encuentra levemente desviada del rango natural de variación; las especies introducidas se encuentran presentes en baja cantidad, hay especies claves presentes, las propiedades del suelo y las funciones hidrológicas están levemente alteradas. El manejo debe enfocar en la prevención de futuras alteraciones



Sitios de alto valor para la conservación, Región de Valparaíso. FASE II. Línea de Base de Humedales Costeros.

C	Regular / Desviación moderada con respecto a la referencia	Los humedales presentan varias características desfavorables. Los alrededores se componen de hábitats naturales los cuales se encuentran moderadamente fragmentados, y con presencia de varios estresores; la estructura de la vegetación y su composición se encuentran moderadamente desviadas del rango natural de variación; las especies introducidas se encuentran presentes y generan impactos moderados, hay varias especies claves ausentes, las propiedades del suelo y las funciones hidrológicas están alteradas. El manejo debe necesariamente enfocarse en mantener o restaurar ciertos atributos ecológicos
D	Pobre /Desviación Significativa con respecto a la Referencia	Los humedales presentan alteraciones severas en sus características. Los alrededores se componen de pocos hábitats naturales, los cuales se encuentran muy fragmentados, y con presencia de varios estresores; la estructura de la vegetación y su composición se encuentran desviadas del rango natural de variación; las especies introducidas se encuentran presentes y generan fuertes impactos, la mayoría de las especies claves ausentes, las propiedades del suelo y las funciones hidrológicas están severamente alteradas. Se pueden realizar trabajos de conservación a largo plazo, la restauración es difícil e incierta

8.3. METODOLOGÍA PLAN DE MANEJO

La conservación de la biodiversidad es una meta compleja que depende de condiciones ambientales y sociales que están en permanente cambio. Es por esto que, para la elaboración de proyectos y planes de manejo para la conservación, es pertinente utilizar enfoques que engloben el principio del Manejo Adaptativo. Además, es esencial contar con una estructura de gobernanza clara para la coordinación entre quienes toman decisiones asociadas al manejo de un sitio y a iniciativas de conservación. La “gobernanza” se refiere al sistema de reglas formales e informales que establece quién toma las decisiones, cómo las toma y qué nivel de participación tienen en el proceso los distintos agentes implicados (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2006; Roca, 2006). La gobernanza contempla las esferas política, económica y administrativa, las cuales son interrelacionadas e interdependientes.

El diseño de los consiguientes planes de manejo propuestos contó con la asesoría técnica de la ONG *Wildfile Conservation Society* (WCS) y se basa en lineamientos definidos en los “**Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación**”. Éstos corresponden a un enfoque global e integrado para el diseño, monitoreo y evaluación de proyectos relacionados con la conservación de la biodiversidad que pueden ser aplicados en cualquier parte del mundo. Estos estándares fueron desarrollados por un consorcio de organizaciones que trabajan en temas de conservación de la naturaleza, conocida como Alianza de Medidas de Conservación (CMP, *Conservation Measures Partnership*) y compila diversas ideas sobre conservación de la naturaleza, como por ejemplo el enfoque Medidas de Éxito (Margoluis y Salafsky 1998), la Planificación para la Conservación de Áreas PCA (Granizo et al. 2006), etc.

Estos enfoques consideran todo el ciclo de un proyecto de conservación, desarrollado como un proceso iterativo bajo el principio de “Manejo Adaptativo” (Figura 81, CMP 2007). Bajo esta perspectiva, se definen resultados esperados del manejo y se plantean intervenciones basadas en supuestos derivados de la observación e información disponible de un sitio o situación. Luego se monitorea el éxito de dichas intervenciones en función de los objetivos planteados y se evalúa su continuidad o modificación para mejorar el manejo. Se permite también la incorporación de nueva información generada o los cambios en los factores inicialmente identificados y que definieron las intervenciones a realizar (Margoluis y Salafsky 1998).



Figura 81. El ciclo del manejo adaptativo. En función de los resultados del monitoreo, se puede proceder a reformular los objetivos o continuar con el ciclo de aplicación-monitoreo-evaluación. En base a Margoluis & Salafsky (1998).

En este sentido, las etapas incluidas en este enfoque son cinco: 1) Conceptualizar, 2) Planificar acciones y monitoreo, 3) Implementar acciones y monitoreo, 4) Analizar, usar y adaptar, 5) Capturar y compartir el aprendizaje (Figura 82). Una descripción detallada de cada etapa puede ser encontrada en documentos explicativos (CMP 2007) y en la página web de esta iniciativa (<http://www.conservationmeasures.org/>).



Figura 82. Ciclo del manejo de proyectos de los Estándares Abiertos de la CMP. Fuente: CMP 2007.

El presente proyecto de *Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso, fase II*, incluye la elaboración y propuesta de un plan de manejo de conservación. Estas actividades se enmarcan dentro del enfoque de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Específicamente, se desarrollan los puntos: definición de objetos de conservación, identificación de amenazas críticas, desarrollo de objetivos, estrategias, supuestos y metas, y diseño del plan de monitoreo.

Parte importante del plan de manejo a proponer se relaciona con la identificación de amenazas críticas y los mecanismos para enfrentarlas. En este proyecto, se abordó este tema mediante el enfoque de *Evaluación de Reducción de Amenazas (ERA)*, el que se basa en la participación y el consenso entre actores relevantes del sitio en cuestión y es coherente con los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Bajo la perspectiva ERA, **el éxito de un proyecto de conservación se logrará en la medida que las presiones o amenazas a la biodiversidad sean reducidas** y funciona bajo tres supuestos (Margoluis y Salafsky 1998):

- Casi toda la destrucción de la biodiversidad es inducida por el ser humano.
- Todas las amenazas humanas contra la biodiversidad pueden ser identificadas a escala específica de sitio.
- La reducción actual de amenazas a la biodiversidad puede ser medida.

Por ello, en este proceso, se identifican tanto las **amenazas directas** (factores que afectan de manera inmediata la biodiversidad o causan su destrucción) como las **amenazas indirectas** (factores que influyen o causan las amenazas directas) que afectan la biodiversidad y su conservación en el área (Margoluis y Salafsky 1998).

Las amenazas identificadas y sus relaciones entre ellas y con los objetivos y metas del proyecto se sintetizan gráficamente a través de un modelo conceptual (Figura 83). Este esquema permite resumir los valores, impactos y acciones en torno al sitio de estudio, así como servir de guía para el posterior monitoreo del correspondiente plan de manejo.

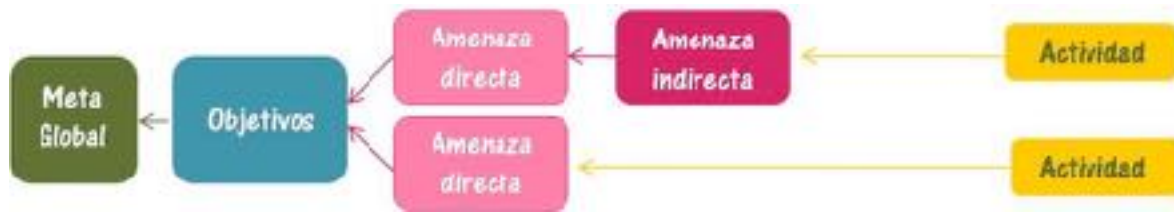


Figura 83. Modelo conceptual bajo la perspectiva de Evaluación de Reducción de Amenazas, simplificado de Margoluis & Salafsky (1998).

Cabe señalar que considerando que el objetivo principal de este proyecto es generar un diagnóstico sobre la biodiversidad de los sitios de estudio y, en función de ello, elaborar una propuesta de plan de manejo, **quienes implementen finalmente las medidas serán los propietarios de los predios o instituciones que queden a cargo de esta tarea.** En ese momento será necesario definir el equipo de trabajo, revisar y adaptar la propuesta de plan de manejo aquí presentada y desarrollar el plan operativo y las siguientes etapas de implementación, y análisis posterior en el tiempo.

A continuación, se detallan algunos aspectos metodológicos específicos del desarrollo del plan de manejo.

8.3.1. Definición de objetos de conservación

Los **objetos de conservación** consisten en sistemas ecológicos, comunidades naturales y especies focales representativas de la biodiversidad que queremos conservar en un área y que pueden ser monitoreadas. También pueden considerarse los bienes y servicios ambientales que esta provee, tales como la producción forestal, la calidad de los suelos, las fuentes de agua o el valor escénico en el paisaje, además de valores culturales, afectivos o espirituales (objetos culturales), que también pueden tenerse en cuenta en la elaboración del plan de manejo (Granizo et al. 2006).

Dentro del proceso de elaboración de iniciativas de conservación, la selección y definición de **objetos de conservación** es uno de los aspectos más importantes, ya que debiesen **representar las entidades, valores y/o recursos biológicos que de cierta forma han justificado la creación de un modelo de protección para el sitio.** La finalidad es tener objetos de conservación adecuados sobre los cuales la sociedad pueda llevar a cabo acciones de conservación, razón por la cual el número de éstos debe ser, si bien representativo, limitado y reducido. Entre más detallada sea la selección de los objetos, permitirá un mejor desarrollo de

la identificación de sus principales amenazas y los objetivos y actividades relacionadas con ellas.

En este proyecto, la **elección de los objetos de conservación** se basó en lo identificado en la información de **línea de base levantada y revisada en la literatura** y retroalimentada con lo señalado por actores relevantes de la comunidad u organismos asistentes a los **talleres de participación**. Se consideró una valoración de los aspectos identificados en base a los siguientes criterios:

- Especies clasificadas en categorías de conservación, consideradas de Amenaza. De acuerdo a los criterios y categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN 2001), se consideran como de Amenaza a las categorías *Vulnerable*, *En Peligro* y *En Peligro Crítico*.
- Especies legalmente protegidas bajo otras normativas (monumentos naturales, ley de caza, ley de bosque nativo).
- Representatividad de las especies amenazadas en los sitios, respecto a su distribución total (límites de distribución, rangos de distribución restringidos, etc.).
- Sistemas acuáticos proveedores de servicios ecosistémicos de importancia para la comunidad.
- Elementos culturales o patrimoniales que destacan por su calidad en términos de ser representativos de los modos de vida pretéritos, su aptitud para la investigación científica, por su buen estado de conservación y su potencial turístico y didáctico actual.

8.3.2. Zonificación para la conservación

La zonificación de un área protegida forma parte de su plan de manejo y ordena el territorio en función de objetivos de conservación (Massera, 2012). Implica la definición y delimitación territorial de sectores con distintos atributos y restricciones de uso, los que se diseñan con el objetivo de conservar los valores y objetos de conservación identificados.

Para la realización de la zonificación, se utilizó la Metodología para la Planificación de Áreas Silvestres de The Nature Conservancy (TNC), además los lineamientos expresados en el Manual de Ordenamiento Predial para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas Protegidas Privadas, elaborado por CIPMA el año 2004, y el Manual Técnico N° 23 Método de Planificación del manejo de áreas Protegidas, segunda edición elaborada por CONAF el año 2008. Si bien el Manual Técnico N°23 de CONAF, está orientado a Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, se utilizó aspectos relacionados con el análisis territorial del predio, específicamente la definición espacial de Zonas Homogéneas.

Para esta zonificación se generará un ordenamiento territorial según las definiciones de CIPMA, las cuales son:

Tabla 810. Definiciones CIPMA

Zona	Valor Natural	Objetivo 1	Objetivo 2	Intensidad de uso	Equipamiento
------	---------------	------------	------------	-------------------	--------------

Intangible	Alto	Preservación	Monitoreo	Muy baja *(S/E)	Senderos
Primitiva	Alto	Conservación	Monitoreo	Muy Baja	Senderos
Recuperación	Medio	Conservación	Monitoreo/ Investigación	*S/E	Sendero
Manejo de recursos	Medio	Conservación	Investigación	Media	Senderos y/o Camino
Uso Intensivo	Medio	Uso Publico	Turismo	Alta	Senderos y Camino
Uso Extensivo	Bajo	Ganadería	Monitoreo	Muy alta	Área pastoreo / Camping
Especial	Bajo	Construcciones	Monitoreo / Investigación	Muy alta	Edificaciones

8.3.3. Identificación de amenazas críticas y mecanismos para su reducción

En la elaboración de los planes de manejo en este proyecto, la identificación de los factores o amenazas que afectaban la biodiversidad en cada sitio se realizó mediante la observación en terreno, revisión de antecedentes bibliográficos, consulta a actores relevantes de la comunidad y expertos en talleres de participación (ronda inicial), además de conversaciones con distintos actores a lo largo del desarrollo del proyecto. Un detalle de las actividades de participación realizadas y los resultados de cada taller se encuentra en el Anexo 5.4.

Luego de identificar las amenazas que afectan la conservación de la biodiversidad en cada sitio, éstas son jerarquizadas, con el objetivo de identificar las amenazas críticas que serán abordadas de forma prioritaria. El proceso de jerarquización fue participativo y se aplicó en Talleres de Evaluación Participativa (TEP) y en Talleres de Validación Técnica (TVT). En una primera instancia, las amenazas fueron jerarquizadas y comentadas por la comunidad de cada lugar en los TEP (ronda 2). Se presentaron las amenazas previamente identificadas y se pidió que, según su criterio, se numeraran del 1 al número máximo de factores identificados, como muestra el ejemplo de la Figura 84.

Amenazas al Parque Nacional Karénara percibidas por la comunidad, Mifca Curibá, 30 de febrero de 1996

Amenaza	Entrevistado (/_= Género/ Edad)						Calificación total	Rango
	A (/_)	B (/_)	C (/_)	D (/_)	E (/_)	F (/_)		
Cacería deportiva								
Cazadores jurídicos fervientes								
Cacería comunitaria								
Turismo								
Fuego								
Pasturas de ganado								
Enfermedades ganado/perros								

Figura 84. Ejemplo de formulario de jerarquización participativa desarrollado en Talleres de Evaluación Participativa. Fuente: Margoluis y Salafsky 1998.

En una segunda fase, se realizó una jerarquización por parte de los expertos llamados a participar, identificados como actores relevantes a nivel local y regional. En este caso, la jerarquización se basa en una caracterización cualitativa de cada amenaza, según los criterios de **Área** (superficie dentro del área de estudio en que se presenta la amenaza), **Urgencia** (inminencia de la amenaza), **Intensidad** (magnitud relativa de la amenaza) y **Oportunidad** (factibilidad de influir sobre la amenaza). Además, se incluye los resultados del ejercicio de jerarquización llevada a cabo por los miembros de la comunidad, como muestra el ejemplo en la Figura 85.

Amenazas al Parque Nacional Karimura percibidas por la comunidad, Aldea Caribá, 10 de febrero de 1996

Amenaza	Entrevistado (/ - Género/ Edad)						Calificación total	Rango
	A (/)	B (/)	C (/)	D (/)	E (/)	F (/)		
Cacería deportiva	3							
Cazadores furtivos foráneos	7							
Cacería comunitaria	2							
Turismo	6							
Fuego	4							
Pastoreo de ganado	5							
Enfermedades ganado/perrros	1							

Figura 85. Ejemplo de formulario de jerarquización participativa desarrollado en los Talleres de Evaluación Técnica.
Fuente: Margoluis y Salafsky 1998.

Luego de la jerarquización de las amenazas, se seleccionan aquellas amenazas con mayor puntuación para ser abordadas en el plan de manejo.

8.3.4. Diseño del plan de monitoreo

Finalmente, se diseña un monitoreo ambiental que tiene por objetivo la identificación de cambios en el medio ambiente y específicamente en los elementos de biodiversidad blanco de los planes de manejo (objetos de conservación). En base a experiencias de manejo existentes en distintas partes del mundo, se define que el plazo para la primera revisión de los planes de manejo propuestos será de no más de 5 años. Por ejemplo, en México, el reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (LGEEPA) indica que el programa de manejo de un área protegida debe ser revisado cada cinco años. Por otro lado, el Proyecto "Conservación de la Biodiversidad en los Altos de Cantillana, Chile" también contemplaba una duración de cinco años entre el 2005 y el 2009 (Altos de Cantillana y CONAMA 2007).

Adicionalmente, y bajo el enfoque del manejo adaptativo, se debe realizar un monitoreo para la evaluación del propio proyecto de Plan de Manejo implementado y sus actividades desarrolladas en el tiempo. Este monitoreo no es equivalente ni corresponde al monitoreo de variables ecológicas del sitio, sino que se basa en indicadores diseñados para identificar el avance y efectividad de las actividades propuestas en un plan de manejo. Los objetivos de este monitoreo son evaluar la efectividad del Plan, identificar componentes que contribuyen al éxito o fracaso, revisar los supuestos y aprender de las experiencias.

8.3.5. Categorías de protección

La protección de biodiversidad *in situ* mediante protección de áreas en Chile se encuentra en diversos marcos regulatorios que norman el establecimiento y administración de distintos tipos o categorías de manejo (Roviera et al. 2008). Se han realizado varios esfuerzos por clasificar e identificar cuáles de las figuras corresponden a “áreas bajo protección oficial” y propiamente a “áreas protegidas”, interpretando tanto la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, la Convención sobre Diversidad Biológica y otras normativas nacionales e internacionales.

Al año 2011, se habían identificado 32 modalidades de protección del Patrimonio ambiental (Sierralta *et al.* 2011), con ocho que cumplirían los criterios de la Convención de Diversidad Biológica relativos a estar destinadas preferentemente a alcanzar objetivos de conservación de la biodiversidad. Estos ocho tipos son: Parque Nacional, Reserva Nacional, Monumento Natural, Reserva de Regiones Vírgenes², Santuario de la Naturaleza, Parque Marino, Reserva Marina y Áreas Marinas Costeras Protegidas.

Luego, en 2013 el Servicio de Evaluación Ambiental emitió el oficio Ord D.E. N°130844, de 22 de mayo del año 2013, en el cual se unifican criterios y exigencias técnicas sobre este tema para efectos del Sistema de Evaluación Ambiental. De acuerdo a este instrumento técnico, las “áreas colocadas bajo protección oficial” corresponden a 15 tipos (Tabla 811). De éstas, se consideran como “áreas protegidas” propiamente tal aquellas que son declaradas con el principal objetivo de proteger elementos ambientales naturales o silvestres, por sobre elementos socioculturales, las que corresponden a un subconjunto de 11 figuras (Tabla 811). Dado que esta definición es la más reciente, en este estudio se analiza la posibilidad de establecer alguna de las categorías definidas en la Tabla 811 en cada uno de los sitios de estudio.

Por último, la Política Nacional de Áreas Protegidas, del año 2005, reconoce la posibilidad de hacer conservación pública, privada y público-privada, por lo que la proposición de categoría de protección para cada sitio considera, además de las categorías de la Tabla 811, la posibilidad de combinar alguna forma de protección oficial con formas privadas.

Tabla 811. Áreas colocadas bajo protección oficial para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Fuente: Ord D.E. N°130844/13, Servicio de Evaluación Ambiental.

Categoría de área	Fuentes normativas	Área protegida
-------------------	--------------------	----------------

1	Parque Nacional o Parque Nacional de Turismo	D.S. N° 531, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Convención para la Protección de la Flora, Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América D.L. N° 1.939, de 1977, del Ministerio de Tierras y Colonización, Normas sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado D.S. N° 4.363, de 1931, Ministerio de Tierras y Colonización, Texto Definitivo de la Ley de Bosques Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Si
2	Reserva Nacional Forestal	D.S. N° 531, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Convención para la Protección de la Flora, Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Si
3	Monumento Natural	D.S. N° 531, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Convención para la Protección de la Flora, Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Si
4	Reserva de la Región Virgen	D.S. N° 531, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Convención para la Protección de la Flora, Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Si
5	Santuario de la Naturaleza	Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales	Si
6	Parque Marino	D.S. N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Texto refundido y Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus Modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura D.S. N° 238, de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Parques Marinos y Reservas Marinas	Si
7	Reserva Marina	D.S. N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Texto refundido y Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus Modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura D.S. N° 238, de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Parques Marinos y Reservas Marinas	Si
8	Reserva de Bosque o Reserva Forestal	D.S. N° 4.363, de 1931, Ministerio de Tierras y Colonización, Texto Definitivo de la Ley de Bosques Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente D.L. N° 1.939, de 1977, del Ministerio de Tierras y Colonización, Normas sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado	Si
9	Sitios Ramsar	D.S. N° 771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas	No
10	Acuífero que alimenta vegas y bofedales (regiones XV, I y II)	D.F.L. N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Obras Públicas, Código de Aguas	Si
11	Bien Nacional Protegido o Inmueble Fiscal Destinado para Fines de Conservación Ambiental	D.L. N° 1.939, de 1977, del Ministerio de Tierras y Colonización, Normas sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado	Si
12	Área Marina Costera Protegida o Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos*	D.S. N° 475, de 1994, del Ministerio de Defensa Nacional, Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República y crea Comisión Nacional que indica. D.S. N° 827, de 1995, de Ministerio de Relaciones Exteriores, Protocolo para la conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste	Si
13	Monumento Histórico	Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales	No
14	Zona Típica o Pintoresca	Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales	No



Sitios de alto valor para la conservación, Región de Valparaíso. FASE II. Línea de Base de Humedales Costeros.

15	Zona de Interés Turístico*	Ley N° 20.423, sobre el Sistema Institucional para el Desarrollo del Turismo D.S. N° 172, de 2011, que aprueba el Reglamento que fija el Procedimiento para la Declaración de Zonas de Interés Turístico	No
----	----------------------------	--	----

* Cuando la declaración respectiva obedezca a un objetivo de protección ambiental

8.4. INFORMES TALLERES PARTICIPATIVOS

Para levantar información directamente de la comunidad local, personas que viven y se desarrollan en las respectivas áreas de estudio, se recurrió a identificar aquellas personas que participan de organizaciones sociales, o también conocidas como organizaciones comunitarias, tanto territoriales como funcionales.

Cabe señalar que la **organización territorial** corresponde a las Juntas de Vecinos que representan a las personas que residen en una misma unidad vecinal y cuya finalidad es promover el desarrollo de la comunidad, defender sus intereses, velar por los derechos de los vecinos y colaborar con las autoridades. Mientras que la **organización funcional** es aquella con personalidad jurídica y sin fines de lucro, que tiene por finalidad representar y promover valores e intereses específicos de la comunidad dentro del territorio, de la comuna o agrupación de comunas. Se organizan y agrupan en función de intereses comunes tales como la cultura, el medio ambiente, la recreación, la tercera edad, etc. En este segundo caso, es relevante destacar que existen en las tres áreas de estudio, organizaciones en defensa del ecosistema o de alguna de las especies características del humedal o cercanías.

A través de la vinculación con los respectivos municipios, a saber: Algarrobo, Concon, Quintero y La Ligua, se contactaron actores relevantes de la comunidad, como son dirigentes vecinales y de organizaciones funcionales, como también profesionales del mundo privado y académico. Estas personas fueron invitadas a participar de la serie de talleres, los que tienen por objetivo informar, el primero, levantar información sobre la percepción de las personas sobre los sitios de valor estudiados y, por último, dar a conocer los resultados del estudio que se está llevando a cabo y sus posibilidades de conservación.

En el primer taller, además de mostrar una presentación que explica el estudio que se realizará en el área de interés, se aplicó una encuesta a cada asistente. El objetivo fue rescatar información de la comunidad local acerca de los usos, estado de conservación, especies, interés y proyecciones de la misma.

8.4.1. METODOLOGÍA DE TALLERES

El taller está concebido como un equipo de trabajo, que se forma por un facilitador o coordinador y un co-facilitador, quienes coordinan el diálogo de un grupo de personas en el cual cada uno de los integrantes puede hacer su aporte específico desde su experiencia y visión particular. El facilitador dirige el diálogo de los participantes, intentando crear un ambiente de respeto, escucha activa y participación, rescatando la o las experiencias de las realidades concretas en las cuales se desarrollan los talleres, las necesidades y expectativas de las personas respecto del tema que los convoca.

El objetivo del taller es permitir que tanto el facilitador como el participante se comprometan activamente con la realidad social que ha convocado el taller, buscando conjuntamente las formas más eficientes de actuar en relación con las necesidades que la realidad social presenta, en este caso, la conservación de un sitio de alto valor ecológico y/o patrimonial.

Asimismo, se puede decir que también se pretende lograr un acercamiento de contrastación, validación y cooperación entre el saber científico y el saber popular, el que la comunidad local posee y enriquece la investigación científica formal.

8.4.2. RESULTADOS DE LOS TALLERES 1

Sitio: Humedal de Tunquén

Número de participantes: 12

Fecha de realización: 17 abril

Lugar: Algarrobo, Unión Comunal de Juntas de Vecinos

Coordinador desde municipio: Angela Moragues

Expositor CEA: Tomás Rioseco

ENCUESTA

En el caso de las encuestas de percepción, el método probado y más efectivo consiste en llevar a cabo encuestas directas y simultáneas a las diferentes partes involucradas.

En primer lugar se define el objetivo, que significa responder a la pregunta ¿qué se desea investigar y con qué propósito? Es el ¿qué y el para qué? De esto dependerá en gran parte los siguientes pasos a seguir.

El segundo paso es la elaboración del diseño muestral, el cual dependerá del universo seleccionado y la cobertura que se pretende abarcar. Implica responder a la pregunta de ¿quién proveerá la información que se necesita? Una muestra es la representación de una población objeto de estudio que se usa para establecer la percepción y experiencia de los ciudadanos. La muestra, en este caso, es la totalidad de los participantes que llega a participar a los talleres.

Luego, se diseña el instrumento, el cuestionario a utilizar; lo que implica responder a la pregunta ¿cómo se captará la información? Además se define el tipo de preguntas, si serán cerradas o abiertas, debe utilizarse un lenguaje claro, sencillo y directo, y adaptado a la idiosincrasia del encuestado. Debe contar con preguntas que se interrelacionen para permitir un análisis más profundo.

Aplicación de la encuesta. El encuestador debe tener credibilidad, habilidad para realizar las entrevistas y contar con un buen respaldo institucional que permita reducir los márgenes de posibles resistencias. En este caso, el encuestado responde directamente, encontrando apoyo en dos profesionales para ello, si es que lo requiere.

Luego, se pasa al procesamiento de la información colectada. Esta se hará en función de la metodología definida previamente, donde debe prevalecer un enfoque objetivo e imparcial a fin de evitar problemas de manipulación o sesgo.

Finalmente, se procede al análisis de los resultados de las encuestas. Se requiere independencia del poder de la institución que encomendó y/o financió el trabajo de la encuesta. No se debe ocultar información “negativa”. Se debe garantizar la transparencia, objetividad y consistencia técnica en el informe final.

Al finalizar el proceso, es aconsejable difundir los resultados. Todos los que han participado y contribuido con la encuesta deberían tener acceso a los resultados de la misma. La divulgación debe ser amplia, clara, educativa y de fácil acceso. Esto generará credibilidad para acciones posteriores.

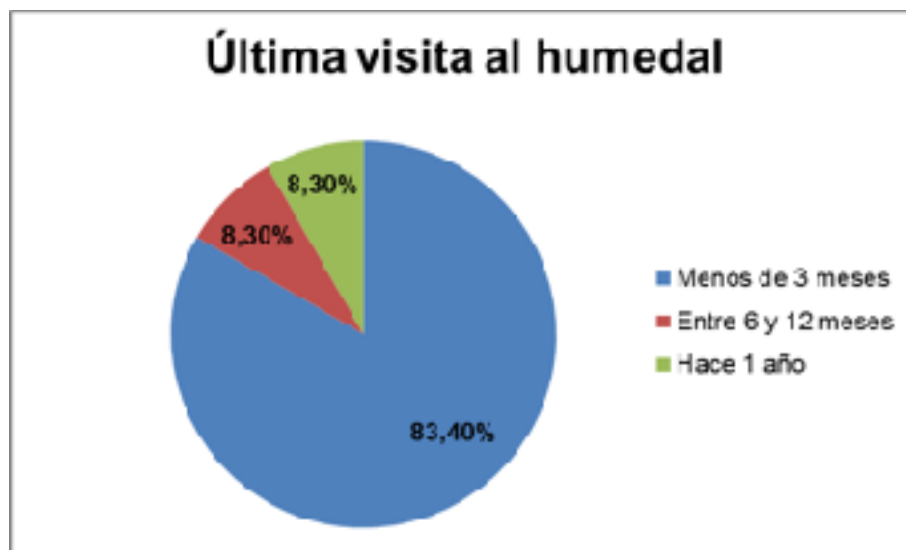
Durante el Taller de Inicio participativo con la comunidad, realizada el día lunes 17 de abril, además de dar a conocer información acerca del trabajo que se realizará en el **Humedal de Tunquén**, se les aplicó una encuesta a los participantes.

El resultado de esta encuesta nos revela lo siguiente:

1. El conocimiento que las personas tienen acerca del humedal es medio (83,3%) y alto (16,6%), nadie reportó no saber nada del lugar que se quiere proteger.



2. A la pregunta, ¿Cuándo fue la última vez que estuvo de visita en el humedal?, la mayoría de las personas expone que lo ha visitado en menos de 3 meses.



3. De acuerdo a las opiniones que las personas tienen acerca de las actividades que la gente realiza en el humedal, se determinan como más recurrentes en el siguiente orden (de mayor a menor):
- Recreación
 - Educación y Ciencias
 - Turismo
 - Pastoreo
 - Agricultura

4. De acuerdo a la pregunta qué tipo de flora o fauna se puede encontrar en el humedal, las personas respondieron según el siguiente orden (de mayor a menor):

- Aves
- Anfibios y reptiles / Hierbas y pastos
- Peces
- Mamíferos / Árboles y arbustos

5. A la pregunta si las especies que habitan el humedal tienen algún tipo de conservación, la respuesta fue la siguiente:



Nombraron la especie: *Zorro culpeo*, como especie del humedal que cuenta con protección.

6. Entre los factores que amenazan la salud del humedal, las personas respondieron de la siguiente manera (de la más importante a la menos):

- Microbasurales
- Perturbación de la fauna
- Contaminación del agua / Erosión o pérdida de suelo
- Saturación por visitantes

- Caza
 - Quemadas / Contaminación acústica
 - Otros factores: megaproyectos inmobiliarios, turismo, extracción de áridos, comercio, desarrollo inmobiliario, camping, descuido de aseo.
7. Se les preguntó en qué debería convertirse el humedal, el 100% está de acuerdo con que sea un área protegida por ley, pero además hay un 16,6% que establece que debe ser un área recreativa y también un 16,6% agrega que debe ser otra, como tour ecológico o zona dunaria.
8. Al consultar a las personas por los beneficios de proteger el área del humedal las respuestas fueron las siguientes:
- Contribuir a la conservación de los ecosistemas presentes en Tunquén.
 - Protección de flora y fauna, conservación del lugar, protección de flora y fauna, ecosistemas.
 - Proteger ecosistema dunarios y humedal.
 - Protección aves migratoria y endémicas y Mamíferos (coipos), evitar basurales. Desinformación del lugar de los visitantes.
 - Protección y educación.
 - Atraer turismo de mejor calidad.
 - Protección de la flora y fauna, responsabilidades compartidas con el Estado. Difusión y Educación.
 - Importantes para el equilibrio de los ecosistemas locales y es obligación de la comunidad protegerlo.
 - Se debe planificar y gestionar acciones para su protección.
 - Para que no se haga mal uso del lugar y se proteja.

8.4.3. RESULTADOS TALLERES 2

Objetivo: Levantamiento de información de la comunidad local

Preguntas que conducen el taller:

Nº1: ¿Cómo ha variado a lo largo de los años el paisaje del humedal?

Nº2: ¿Cuál es el valor que le otorgan a las áreas naturales que les rodean? ¿Qué significan para ustedes?

Nº3: ¿Cuáles son los principales conflictos socio-ambientales que afectan al humedal?

Nº4: ¿Considera que el humedal debe ser protegido? ¿Por qué?

Sitio: Humedal Tunquén, Algarrobo

Fecha: 23 Mayo 2017

Tabla de respuestas:

Pregunta Nº1: **¿CÓMO HA VARIADO EL PAISAJE DEL HUMEDAL A LO LARGO DE LOS AÑOS?**

OPINION	RESPUESTA
1	Tunquén es un solo ecosistema y hoy se encuentra en peligro por invasión inmobiliaria, fragmentación de la playa y sistema dunario, disminución de la biodiversidad y cambios del paisaje.
2	Mayor construcción, mayor cantidad de turistas que ejercen gran presión y desequilibrio al ecosistema.
3	Lo negativo es una mayor intervención y altas amenazas al ecosistema. Lo positivo es el interés por conservarlo.
4	Mayor intervención humana, daño por caminos y sendas en las dunas, menor número de aves y fauna en general.
5	Muchas más casas y visitantes a la playa aportan basura.
6	Aumento de excavaciones en el suelo (extracción de arenas). Fragmentación de la playa con caminos para autos.
7	Contaminación ambiental, visual, auditiva y lumínica.

Pregunta N°2: **¿Cuál es el valor que le otorgan a las áreas naturales que les rodean? ¿Qué significan para ustedes?**

OPINION	RESPUESTA
1	Vida y libertad. Ecosistema reserva de agua. Belleza natural. Emociones.
2	Diversidad de servicios ecosistémicos que entrega.
3	Valor ambiental único en la Región. Valor arqueológico, valor paisajístico, valor político-geográfico, riesgos naturales, reserva de agua dulce.
4	Gran patrimonio natural de Algarrobo que debemos proteger. Con alto valor paisajístico. Alta importancia arqueológica.
5	Belleza, importancia de preservar nuestra naturaleza para las futuras generaciones. Es la vida a fin de cuentas.
6	Esperanza de que nuestros hijos puedan disfrutar de ese entorno único y maravilloso.
7	Cultura Lolleo. El pueblo de El Yeco, son descendientes de la cultura.
8	Valiosa biodiversidad, avifauna, flora en estado de conservación, animales en peligro de extinción (yaca, degu, zorro culpeo, chingue), valor paisajístico, playa humedal, punto nodal de aves migratorias.

Pregunta N°3: **¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES CONFLICTOS/PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES QUE AFECTAN AL HUMEDAL Y DUNAS?**

OPINION	RESPUESTA
1	Contaminación de las aguas.
2	Cambio climático (alta temperatura, baja precipitación, implica desastres naturales)
3	Contaminación en todos los aspectos.
4	Pérdida del patrimonio histórico y arqueología.
5	Camping ilegales con gran presión antrópica (dejan contaminación, especialmente basura).
6	Uso de vehículos motorizados que ingresan a la playa.
7	Desinformación: ambiental y competencias.
8	Falta de educación medioambiental.
9	Pérdida de biodiversidad (atentado a la vida)
10	Falta de planificación en pos de la sustentabilidad.

11	Instrumentos de planificación obsoletos, lo que lleva a presión inmobiliaria.
12	Boom inmobiliario.
13	Falta de voluntad social y política. Falta regulación, control y protección.
14	Por un lado inmobiliarias sin respeto por nada ni nadie, en segundo, un gobierno y municipio que no vela por el resguardo de la naturaleza.
15	Ni el gobierno ni el municipio han sido capaces de detener inmobiliarias.
16	Destrucción por proyectos inmobiliarios sin control (y al parecer sin voluntad política) de las instituciones gubernamentales.
17	Acción antrópica, por ej. Inmobiliarias.
18	Inmobiliaria fragmenta, destruye ecosistemas. Urbaniza, cambia calidad de vida de los vecinos: silencio/ruido, estrellas/luz artificial, basura/alcantarillado.
19	Se pierde calidad de vida para los seres vivos: humanos luz natural, espacio sin límites, áreas sin rejas, posibilidad de ser niños, jugar, disfrutar sin estímulos artificiales.
20	Inmobiliaria Punta el Gallo y de Carlos Stange destruye sistema dunario, eliminación de flora en estado de conservación y fragmentación del hábitat de animales en peligro de extinción

**Pregunta N°4: ¿CUÁL ES EL VALOR QUE LE OTORGA A LAS ÁREAS NATURALES?
¿CUÁL ES LA UTILIDAD QUE LE OTORGA?**

OPINION	RESPUESTA
1	Porque es el último humedal intacto de la Región.
2	Si, por su riqueza biológica y cultural.
3	Si, para bajar presiones (de inmobiliarias).
4	Si, dar cumplimiento a convenios o acuerdos internacionales (ej. Ramsar)
5	Si, facilitar su conservación.
6	Por ser zona de descanso de aves migratorias y ser sitio de nidificación de aves.
7	Porque van quedando cada vez menos zonas con naturaleza.
8	Por su valor histórico patrimonial universal.
9	Punto nodal de aves migratorias.
10	Si, por protección de la biodiversidad y ecosistema. Protección del valor histórico-antropológico. Protección del paisaje natural (que es una excepción en el litoral central). Protección de la flora u fauna severamente amenazada.

11	Porque da guía y ejemplo a las futuras generaciones.
12	Porque es un patrimonio de todos los chilenos. Basta de privatizar nuestras playas.
13	Por su valor histórico antropológico.
14	Porque no necesitamos más cemento, edificios, etc.
15	Reserva de agua.
16	Plantas acuáticas de los humedales limpian CO2.
17	Valor geopolítico
18	Valor ambiental ecosistema. Si, única playa que representa el ecosistema del litoral (no es balneario). Protección de la biodiversidad.
19	Si, porque debe mantenerse en equilibrio el ecosistema, por lo tanto, no podemos proteger el espejo de agua sino también todo lo que permite esta dinámica.
20	Si, por relevar el valor del propietario privado que declaró santuario una parte.
21	Si, porque tiene un bosque relicto de olivillo, matorral esclerófilo en ladera sur, suculentas.
22	Es importante declarar santuario todo el ecosistema Tunquén por su biodiversidad, valor ecosistémico, conservación del sistema dunario y laderas, por su valor paisajístico y sitio nodal para aves migratorias.

8.1. RESULTADOS FLORA Y VEGETACIÓN

Tabla 5-6. Listado florístico de especies presentes en el sitio de estudio Tunquén, primavera-otoño 2017.

División	Clase	Familia	Especie	Origen	Forma de vida	Fenología		Campaña	
						Oto. 2017	Prim. 2017	E C C	Oto. 2017
Magnolio phyta	Liliopsida	Alismataceae	<i>Alisma lanceolatum</i>	Introducida	Hierba perenne	CV		S/C	X
		Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria hookeri</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	LC	X
		Poaceae	<i>Briza minor</i>	Introducida	Hierba anual		FL	S/C	X
		Poaceae	<i>Chusquea quila</i>	Endémica	Hierba perenne	CV		S/C	X
		Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Introducida	Hierba perenne		FL	S/C	X
		Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Nativa	Hierba perenne	CV		S/C	X
		Juncaceae	<i>Juncus arcticus</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C	X

División	Clase	Familia	Especie	Origen	Forma de vida	Fenología		Campaña		
						Oto. 2017	Prim. 2017	E C C	Oto. 2017	Prim. 2017
		Juncaceae	<i>Juncus sp.</i>	-	Hierba	FR		S/C	X	
		Amaryllidaceae	<i>Leucocoryne valparadisea</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Hemerocallidaceae	<i>Pasithea caerulea</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Introducida	Hierba perenne	CV	CV	S/C	X	X
		Bromeliaceae	<i>Puya chilensis</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	LC		X
		Amaryllidaceae	<i>Rhodophiala advena</i>	Endémica	Hierba perenne	CV		S/C	X	
		Poaceae	<i>Rostraria cristata</i>	Introducida	Hierba anual		FL	S/C		X
		Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Cyperaceae	<i>Scirpus sp.</i>	-	Hierba	CV		S/C	X	
		Iridaceae	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Asparagaceae	<i>Trichopetalum plumosum</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Juncaginaceae	<i>Triglochin striata</i>	Nativa	Hierba perenne	CV		S/C	X	
Magnoliopsida		Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Introducida	Árbol		FR	S/C		X
		Asteraceae	<i>Acrisione denticulata</i>	Endémica	Arbusto	CV		S/C	X	
		Aextoxicaceae	<i>Aextoxicon punctatum</i>	Nativa	árbol	CV		S/C	X	
		Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Asteraceae	<i>Ambrosia chamissonis</i>	Introducida	Hierba perenne	CV	CV	S/C	X	X
		Boraginaceae	<i>Amsinckia calycina</i>	Introducida	Hierba anual		FL	S/C		X
		Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Introducida	Hierba anual	CV	FL	S/C	X	X
		Papavaraceae	<i>Argemone subfusiformis</i>	Nativa	Hierba anual		FL	S/C		X
		Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis</i>	Endémica	Arbusto	CV		S/C	X	
		Fabaceae	<i>Astragalus amatus</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X

División	Clase	Familia	Especie	Origen	Forma de vida	Fenología			Campaña	
						Oto. 2017	Prim. 2017	E C C	Oto. 2017	Pri m. 2017
		Salicaceae	<i>Azara celastrina</i>	Endémica	Arbusto	CV		S/C	X	
		Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i>	Nativa	Arbusto		CV	S/C		X
		Asteraceae	<i>Baccharis macraei</i>	Nativa	Arbusto	CV	CV	S/C	X	X
		Asteraceae	<i>Baccharis pingraea</i>	Nativa	Arbusto	CV		S/C		X
		Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	Introducida	Hierba anual	L	FL	S/C	X	X
		Fabaceae	<i>Calceolaria meyeniana</i>	Endémica	Arbusto		FL	S/C		X
		Fabaceae	<i>Calceolaria talcana</i>	Endémica	Arbusto		FL	S/C		X
		Callitrichaceae	<i>Callitriche stagnalis</i>	Introducida	Hierba perenne	CV		S/C	X	
		Convolvulaceae	<i>Calystegia soldanella</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Onagraceae	<i>Camissonia dentata</i>	Nativa	Hierba anual		FL	S/C		X
		Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Introducida	Hierba anual		FL	S/C		X
		Aizoaceae	<i>Carpobrotus chilensis</i>	Nativa	Hierba perenne	CV	FL	S/C	X	X
		Asteraceae	<i>Centaurea chilensis</i>	Endémica	Arbusto		FL	S/C		X
		Asteraceae	<i>Centaurea solstitialis</i>	Introducida	Hierba anual	CV		S/C	X	
		Chenopodiaceae	<i>Chenopodium petiolare</i>	Nativa	Hierba perenne	CV		S/C	X	
		Polygonaceae	<i>Chorizanthe vaginata</i>	Endémica	Subarbol		FL	S/C		X
		Montiaceae	<i>Cistanthe longiscapa</i>	Endémica	Hierba anual		FL	S/C		X
		Cardiopteridaceae	<i>Citronella mucronata</i>	Endémica	Árbol	CV		S/C	X	
		Onagraceae	<i>Clarkia tenella</i>	Nativa	Hierba anual		FL	S/C		X
		Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i>	Endémica	Arbusto	CV		S/C	X	
		Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i>	Introducida	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i>	Endémica	Árbol	CV	CV	S/C	X	X

División	Clase	Familia	Especie	Origen	Forma de vida	Fenología		Campaña	
						Oto. 2017	Prim. 2017	E C C	Oto. 2017
		Asteraceae	<i>Cynara cardunculus</i>	Introducido	Hierba perenne	CV		S/C	X
		Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	-	Hierba	CV		S/C	X
		Cactaceae	<i>Eriosyce chilensis</i>	Endémica	suculento		FL	EN	X X
		Apiaceae	<i>Eryngium paniculatum</i>	Nativa	Hierba perenne		FR	S/C	X X
		Papavaraceae	<i>Eschscholzia californica</i>	Introducida	Hierba perenne		FL	S/C	X
		Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Introducida	Árbol	CV		S/C	X
		Asteraceae	<i>Eupatorium glechnophyllum</i>	Nativa	Arbusto		FL	S/C	X
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia portulacoides</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C	X
		Onagraceae	<i>Fuchsia lycioides</i>	Endémica	Arbusto		FL	S/C	X
		Papavaraceae	<i>Fumaria agraria</i>	Introducida	Hierba anual		FL	S/C	X
		Fabaceae	<i>Galega officinalis</i>	Introducida	Hierba perenne	FL		S/C	X
		Gunneraceae	<i>Gunnera tinctoria</i>	Endémica	Hierba perenne	CV		S/C	X
		Asteraceae	<i>Haplopappus velutinus</i>	Introducida	Arbusto	CV		S/C	X
		Apiaceae	<i>Hydrocotyle ranunculooides</i>	Nativa	Hierba perenne	CV	CV	S/C	X X
		Asteraceae	<i>Hypochaeris</i> sp.	-	Hierba	CV		S/C	X
		Asteraceae	<i>Leucheria cerberoana</i>	Endémica	Hierba anual		FL	S/C	X
		Asteraceae	<i>Leucheria runcinata</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C	X
		Hydrocharitaceae	<i>Limnobiium laevigatum</i>	Endémica	Hierba perenne	CV		S/C	X
		Anacardiaceae	<i>Lithraea caustica</i>	Endémica	Árbol	CV	CV	S/C	X X
		Loasaceae	<i>Loasa tricolor</i>	Nativa	Hierba anual		FL	S/C	X
		Campanulaceae	<i>Lobelia excelsa</i>	Endémica	Arbusto	CV	FL	S/C	X X
		Campanulaceae	<i>Lobelia polyphylla</i>	Endémica	Arbusto		FL	S/C	X

División	Clase	Familia	Especie	Origen	Forma de vida	Fenología		Campaña		
						Oto. 2017	Prim. 2017	E C C	Oto. 2017	Prim. 2017
		Myrtaceae	<i>Luma chequen</i>	Endémica	Árbol		CV	S/C		X
		Fabaceae	<i>Lupinus arboreus</i>	Introducida	Arbusto	CV		S/C	X	
		Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i>	Nativa	Árbol	CV	CV	S/C	X	X
		Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i>	Introducida	Hierba perenne	FL		S/C	X	
		Montiaceae	<i>Montiopsis sericea</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Nativa	Arbusto	CV	CV	S/C	X	X
		Solanaceae	<i>Nolana paradoxa</i>	Endémica	Hierba anual		FL	S/C		X
		Solanaceae	<i>Nolana sedifolia</i>	Endémica	Arbusto		CV	S/C		X
		Solanaceae	<i>Nolana sp.</i>	Endémico	Herbácea	CV		S/C	X	
		Onagraceae	<i>Oenothera stricta</i>	Nativa	Hierba anual		FL	S/C		X
		Fabaceae	<i>Otholobium glandulosum</i>	Endémica	Arbusto		FL	S/C		X
		Oxalidaceae	<i>Oxalis virgosa</i>	Endémica	Arbusto		FL	S/C		X
		Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i>	Endémica	Árbol	CV	CV	S/C	X	X
		Asteraceae	<i>Pleocarpus revolutus</i>	Endémica	Arbusto	CV		S/C	X	
		Polygonaceae	<i>Polygonum persicaria</i>	Introducida	Hierba anual		CV	S/C		X
		Quillajaceae	<i>Quillaja saponaria</i>	Endémica	Árbol		CV	S/C		X
		Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Introducida	Arbusto	CV	CV	S/C	X	X
		Polygonaceae	<i>Rumex maricola</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Chenopodiaceae	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	Introducida	Hierba perenne		CV	S/C		X
		Anacardiaceae	<i>Schinus latifolius</i>	Endémica	Arbusto	CV	CV	S/C	X	X
		Asteraceae	<i>Senecio bahioides</i>	Nativa	Arbusto		FL	S/C		X
		Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>				FL	S/C		X

División	Clase	Familia	Especie	Origen	Forma de vida	Fenología			Campaña	
						Oto. 2017	Prim. 2017	E C C	Oto. 2017	Pri m. 2017
		Fabaceae	<i>Senecio candolleana</i>	Nativa	Arbusto	CV	FL	S/C	X	X
		Caryophyllaceae	<i>Silene Gallica</i>	Introducida	Hierba anual		FL	S/C		X
		Brassicaceae	<i>Sisymbrium sp.</i>				CV	S/C		X
		Solanaceae	<i>Solanum heterantherum</i>	Nativa	Hierba anual		FL	S/C		X
		Caryophyllaceae	<i>Spergularia rubra</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Lamiaceae	<i>Stachys grandidentata</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Caryophyllaceae	<i>Stellaria chilensis</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Asteraceae	<i>Tessaria absinthioides</i>	Nativa	Arbusto	CV		S/C	X	
		Cactaceae	<i>Trichocereus chiloensis</i>	Endémica	Suculento	CV	FL	EN	X	X
		Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i>	Introducida	Hierba anual		FL	S/C		X
		Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tricolor</i>	Endémica	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Apocynaceae	<i>Tweedia birostrata</i>	Nativa	Hierba perenne		FL	S/C		X
		Scrophulariaceae	<i>Verbascum virgatum</i>	Introducida	Hierba anual	CV		S/C	X	
		Plantaginaceae	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Nativa	Hierba anual		FL	S/C		X
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i>	Nativa	Subarbol	CV		S/C		X
		Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i>	Nativa	Hierba perenne		CV	S/C		X
		Thelypteridaceae	<i>Thelypteris argentina</i>	Nativo	Hierba perenne	CV		S/C	X	
	Pteridopsida	Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i>	Nativa	Hierba perenne	CV	CV	LC	X	X
Spermatophyta	Gnetopsida	Ephedraceae	<i>Ephedra chilensis</i>	Nativa	Arbusto	CV	CV	S/C	X	X

SIMBOLOGÍA. Estados de Conservación: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW = Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable, S/C = Sin categoría. **Fuentes:** 1 = Decretos Supremos que oficializan los procesos de clasificación de especies, 2 = Benoit, 1989, 3 = Baeza *et al.*, 1998, 4 = Squeo *et al.*, 2001. **Estado Fenológico:** L = latencia, S = dispersión de semillas, CV = crecimiento vegetativo, FL = floración, FR = fructificación, M = muerto.



8.2. RESULTADOS FAUNA

Tabla 812 Especies de vertebrados terrestres potencialmente presentes en la Quinta Región. Fuente: elaboración propia.

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
AVES					
Tinamiformes					
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	N(E)	**	**	S
Podicipediformes					
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	N	**	**	E
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	N	**	**	E
<i>Podiceps major</i>	Huala	N	**	**	E
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	N	**	**	S, E
Sphenisciformes					
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes	N	**	**	**
<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt	N	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES	**
Pelecaniformes					
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano	N	**	**	B, E
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	N	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI	B, S
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
Suliformes					
<i>Sula variegata</i>	Piquero	N	Insuficientemente conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, E
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile	N	Insuficientemente conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, S
<i>Phalacrocorax bouganvillii</i>	Guanay	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	B
<i>Phalacrocorax brasilianum</i>	Yeco	N	**	**	**
Ciconiformes					
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	N	**	**	B
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, S
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	N	**	**	B
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	N	**	**	B

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	N	**	**	E
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, S
Galliformes					
<i>Callipepla californica</i>	Codomiz	I	**	**	**
<i>Phoenicopteriformes</i>					
<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno	N	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	S, E
Anseriformes					
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	E
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	N	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI	S
<i>Oressochen melanopterus</i>	Piuquén	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	N	**	**	**
<i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorriente	N	Casi amenazada	DS 38/2015 MMA	S
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	N	**	**	**
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	N	**	**	**
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	N	**	**	S
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	N	**	**	**
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	N	**	**	**
<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	N	**	**	S
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana de pico ancho	N	**	**	S
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	N	**	**	S
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
Cathartiformes					
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	N	**	**	B
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	N	**	**	B
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	B, E
Falconiformes					

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	N	**	**	B, E
<i>Accipiter chilensis</i>	Peuquito	N	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	B, S, E
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	N	**	**	B, E
<i>Circus cinereus</i>	Vari	N	**	**	B, E
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	N	**	**	B, E
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	N	**	**	B, E
<i>Caracara plancus</i>	Traro	N	**	**	**
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N	**	**	B, E
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	N	**	**	B, E
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B, S, E
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	**	**	B, E
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	B, E
Gruiformes					
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	N	**	**	B
<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito	N	Insuficientemente conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, S
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	N	**	**	**
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	N	**	**	**
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	N	**	**	S
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	N	**	**	S
Charadriiformes					
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	N	**	**	B, E
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	N	**	**	B, S
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	N	**	**	B, S
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	N	**	**	B, S
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	N	**	**	B, S
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	N	**	**	B, S
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	N	**	**	B, S
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	N	**	**	S, E
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	N	**	**	E
<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	N	**	**	B

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	N	**	**	B, S
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	N	**	**	B, S
<i>Gallinago paraguaiæ</i>	Becacina	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	N	**	**	B
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	N	**	**	B, S
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras	N	**	**	B, S
<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	N	**	**	B, S
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	N	**	**	B, S
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	N	**	**	B
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	N	**	**	B
<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmado	N	**	**	B, S
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Pollito de mar rojizo	N	**	**	B, S
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becacina pintada	N	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI	B, S
<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón	N	**	**	S
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita	N	**	**	S
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	N	**	**	E
<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana	N	**	**	S
<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota garuma	N	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	S
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	N	**	**	B
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	N	**	**	B
<i>Sterna hirudinacea</i>	Gaviotín sudamericano	N	**	**	S
<i>Sterna paradisæa</i>	Gaviotín ártico	N	**	**	S
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal	N	**	**	S
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	N	**	**	S
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	S
<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante	N	**	**	S
<i>Rhynchops niger</i>	Rayador	N	**	**	S
Columbiformes					
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola común	N	**	**	**
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	N	**	**	E
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita cordillerana	N	**	**	**
Strigiformes					
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	N	**	**	B, E
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	N	**	**	B, E
<i>Strix rufipes</i>	Concón	N	Casi amenazada	DS 16/2016 MMA	B, S, E
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	N	**	**	B, E
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	N	**	**	B, E
Caprimulgiformes					
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	N	**	**	B, E
Apodiformes					
<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor cordillerano	N	**	**	B, E
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	N	**	**	B, E
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	N	**	**	B, E
Piciformes					
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	N	**	**	B
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	N	**	**	B, S
Passeriformes					
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	N	**	**	B
<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	N	**	**	B
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurilla	N	**	**	B, S
<i>Upucerthia ruficaudus</i>	Bandurilla de pico recto	N	**	**	B, S
<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	N(E)	**	**	B
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	N(E)	**	**	B
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	N	**	**	B
<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	N	**	**	B
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de alas blancas	N	**	**	B
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	N	**	**	B

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	N	**	**	B
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	N	**	**	B
<i>Sylvioorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	N	**	**	B, S
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N	**	**	B
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	N	**	**	B
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero de cola larga	N	**	**	B
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	N	**	**	B
<i>Asthenes anthoides</i>	Canastero del sur	N	**	**	B, S
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	N(E)	**	**	B
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	N(E)	**	**	B
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	N(E)	**	**	B
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte	N(E)	**	**	B
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	N	**	**	B, E
<i>Agriornis livida</i>	Mero	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cenicienta	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de frente negra	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola capistratus</i>	Dormilona rufa	N	**	**	B, E
<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-run	N	**	**	B, E
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	N	**	**	B, E
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	N	**	**	B, E

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	N	**	**	B, E
<i>Pseudocolopteryx citreola</i>	Pájaro amarillo	N	Insuficientemente conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, S, E
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores	N	**	**	B, E
<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio	N	**	**	B, E
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N	**	**	B, E
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	N	**	**	B, E
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	N	**	**	B, E
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	N	**	**	B, S, E
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	N	**	**	B, S, E
<i>Troglodytes musculus</i>	Chercán	N	**	**	B, E
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	N	**	**	**
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	N	**	**	S, E
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	N(E)	**	**	B
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	N	**	**	B, E
<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	N	**	**	**
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	N	**	**	**
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	N	**	**	E
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	N	**	**	E
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	N	**	**	**
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	N	**	**	S
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	N	**	**	S
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N	**	**	**
<i>Melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano	N	**	**	S
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	N	**	**	**
<i>Agelasticus thilius</i>	Trile	N	**	**	B
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	N	**	**	**
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N	**	**	E
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N	**	**	B
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	N	**	**	**
<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	N	**	**	S
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	I	**	**	**

MAMÍFEROS

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
Didelphimorphia					
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Cingulata</i>					
<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche	N	Casi amenazada	DS 38/2015 MMA	S
Chiroptera					
<i>Desmodus rotundus</i>	Piuchén	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	S
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola de ratón	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejado mayor	N	**	**	B
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejado menor	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago boreal	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	N	Datos insuficientes	DS 16/2016 MMA	B
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago orejas de ratón	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
Rodentia					
<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón andino	N	**	**	E
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón de pelo largo	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	**
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	N	**	**	E
<i>Chelemys macronyx</i>	Ratón topo cordillerano	N	**	**	S
<i>Chelemys megalonyx</i>	Ratón topo del matorral	N	Vulnerable	DS 16/2016 MMA	S
<i>Euneomys chinchilloides</i>	Ratón sedoso chinchilloide	N	**	**	S
<i>Euneomys mordax</i>	Ratón sedoso nortino	N	**	**	S
<i>Loxodontomys pikunche</i>	Ratón de pie chico	N	**	**	S
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	N	**	**	E
<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejado de Darwin	N	**	**	E
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejado amarillento	N	**	**	S
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	S
<i>Octodon degus</i>	Degu	N(E)	**	**	E
<i>Octodon lunatus</i>	Degu costino	N(E)	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	S

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Abrocoma benneti</i>	Ratón chinchilla	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S
<i>Mus musculus</i>	Laucha	I	**	**	**
<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	I	**	**	**
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	I	**	**	**
Carnivora					
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato colocolo	N	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	B, S, E
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato de Geoffroy	N	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	B, S, E
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	N	Vulnerable	DS 42/2011 MMA	B, S, E
<i>Puma concolor</i>	Puma	N	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	E
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	N	Preocupación menor	DS 151/2007 MINSEGPRES DS 33/2012 MMA	E
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	N	Preocupación menor	DS 33/2011 MMA	E
<i>Gallictis cuja</i>	Quique	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Lontra felina</i>	Chungungo	N	Vulnerable	DS 42/2011 MMA	**
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino de un pelo	N	Preocupación menor	DS 13/2013 MMA	**
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue común	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
Lagomorpha					
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre	I	**	**	**
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	I	**	**	**
REPTILES					
Squamata					
<i>Phylodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Callopistes maculatus</i>	Iguana chilena	N(E)	Casi amenazada	DS 16/2016 MMA	S, E
<i>Pristidactylus alvaroi</i>	Gruñidor de Álvaro	N(E)	En peligro	DS 38/2015 MMA	S, E
<i>Liolaemus belli</i>	Lagartija parda	N(E)	Casi amenazada	DS 16/2016 MMA	S, E

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	B, E
<i>Liolaemus fitzgeraldi</i>	Lagartija de Fitzgerald	N	Casi amenazada	DS 52/2014 MMA	S, E
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	N(E)	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	B, E
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	S, E
<i>Liolaemus leopardinus</i>	Lagarto leopardo	N(E)	En peligro	DS 16/2016 MMA	S, E
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S, E
<i>Liolaemus nigroviridis</i>	Lagartija negro verdosa	N(E)	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	S, E
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	N(E)	Casi amenazada	DS 19/2012 MMA	S, E
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	N(E)	Fuera de peligro	DS 5/1998 MINAGRI	B, E
<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schroeder	N(E)	Vulnerable	DS 16/2016 MMA	S, E
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	S, E
<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Lagarto de Zapallar	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S, E
<i>Phymaturus alicahuense</i>	Matuasto de Alicahue	N(E)	En peligro crítico	DS 38/2015 MMA	S, E
<i>Phymaturus darwini</i>	Matuasto de Darwin	N(E)	En peligro	DS 38/2015 MMA	S, E
<i>Garthia gaudichaudii</i>	Salamanqueja del norte chico	N(E)	Preocupación menor	DS 52/2014 MMA	S, E
ANFIBIOS					
Anura					
<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	N(E)	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	S, E
<i>Batrachyla taeniata</i>	Rana de antifaz	N	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	E
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	N(E)	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES	S, E
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	N	Casi amenazada	DS 41/2011 MMA	E
<i>Rhinella arunco</i>	Sapo de rulo	N(E)	Vulnerable	DS 41/2011 MMA	B, E
<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	N(E)	Vulnerable	DS 41/2011 MMA	S, E
<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	N	Preocupación menor	DS 41/2011 MMA	B, E
<i>Xenopus laevis</i>	Rana africana	I	**	**	**

Tabla 813 Especies de vertebrados terrestres posibles de encontrar en el Humedal de Tunquén. Fuente: elaboración propia.

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación	Documento de referencia	Criterio de protección
AVES					
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	N(E)	**	**	S
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	N	**	**	E
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	N	**	**	E
<i>Podiceps major</i>	Huala	N	**	**	E
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	N	**	**	S, E
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes	N	**	**	**
<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt	N	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES	**
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano	N	**	**	B, E
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	N	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI	B, S
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
<i>Sula variegata</i>	Piquero	N	Insuficientemente conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, E
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile	N	Insuficientemente conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, S
<i>Phalacrocorax bouganvillii</i>	Guanay	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	B
<i>Phalacrocorax brasilianum</i>	Yeco	N	**	**	**
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	N	**	**	B
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, S
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	N	**	**	B
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	N	**	**	B
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	N	**	**	E
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, S
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	I	**	**	**
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	N	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	S, E
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	E

<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	N	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI	S
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	N	**	**	**
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	N	**	**	**
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	N	**	**	S
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	N	**	**	**
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	N	**	**	**
<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	N	**	**	S
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana de pico ancho	N	**	**	S
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	N	**	**	S
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	N	**	**	B
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	N	**	**	B
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	N	**	**	B, E
<i>Accipiter chilensis</i>	Peuquito	N	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	B, S, E
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	N	**	**	B, E
<i>Circus cinereus</i>	Vari	N	**	**	B, E
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	N	**	**	B, E
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	N	**	**	B, E
<i>Caracara plancus</i>	Traro	N	**	**	**
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N	**	**	B, E
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	N	**	**	B, E
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B, S, E
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	**	**	B, E
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	B, E
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	N	**	**	B
<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito	N	Insuficientem e conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, S

<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	N	**	**	**
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	N	**	**	**
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	N	**	**	S
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	N	**	**	S
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	N	**	**	B, E
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	N	**	**	B, S
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	N	**	**	B, S
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	N	**	**	B, S
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	N	**	**	B, S
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	N	**	**	B, S
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	N	**	**	B, S
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	N	**	**	S, E
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	N	**	**	E
<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	N	**	**	B
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	N	**	**	B, S
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	N	**	**	B, S
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becacina	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	N	**	**	B
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	N	**	**	B, S
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras	N	**	**	B, S
<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	N	**	**	B, S
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	N	**	**	B, S
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	N	**	**	B
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	N	**	**	B
<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmado	N	**	**	B, S
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Pollito de mar rojizo	N	**	**	B, S
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becacina pintada	N	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI	B, S

<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita	N	**	**	S
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	N	**	**	E
<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana	N	**	**	S
<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota garuma	N	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	S
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	N	**	**	B
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	N	**	**	B
<i>Sterna hirudinacea</i>	Gaviotín sudamericano	N	**	**	S
<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	N	**	**	S
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal	N	**	**	S
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	N	**	**	S
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	N	Vulnerable	DS 5/1998 MINAGRI	S
<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante	N	**	**	S
<i>Rhynchops niger</i>	Rayador	N	**	**	S
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N	**	**	**
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	N	**	**	E
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	N	**	**	B, E
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	N	**	**	B, E
<i>Strix rufipes</i>	Concón	N	Casi amenazada	DS 16/2016 MMA	B, S, E
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	N	**	**	B, E
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	N	**	**	B, E
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	N	**	**	B, E
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	N	**	**	B, E
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor	N	**	**	B, E
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	N	**	**	B
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	N	**	**	B, S
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	N	**	**	B
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	N	**	**	B, S

<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	N(E)	**	**	B
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	N	**	**	B
<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	N	**	**	B
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	N	**	**	B
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	N	**	**	B
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	N	**	**	B
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	N	**	**	B, S
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N	**	**	B
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	N	**	**	B
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero de cola larga	N	**	**	B
<i>Asthenes anthoides</i>	Canastero del sur	N	**	**	B, S
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	N(E)	**	**	B
<i>Pteroptochos megapodiuis</i>	Turca	N(E)	**	**	B
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	N(E)	**	**	B
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte	N(E)	**	**	B
<i>Agriornis livida</i>	Mero	N	**	**	B, E
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	N	**	**	B, E
<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-run	N	**	**	B, E
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	N	**	**	B, E
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	N	**	**	B, E
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	N	**	**	B, E
<i>Pseudocolopteryx citreola</i>	Pájaro amarillo	N	Insuficientement e conocida	DS 5/1998 MINAGRI	B, S, E
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores	N	**	**	B, E
<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio	N	**	**	B, E
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N	**	**	B, E
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	N	**	**	B, E

<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	N	**	**	B, E
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	N	**	**	B, S, E
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	N	**	**	B, S, E
<i>Troglodytes musculus</i>	Chercán	N	**	**	B, E
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	N	**	**	**
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	N	**	**	S, E
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	N(E)	**	**	B
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	N	**	**	B, E
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	N	**	**	**
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	N	**	**	E
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	N	**	**	E
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	N	**	**	**
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	N	**	**	S
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N	**	**	**
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	N	**	**	**
<i>Agelasticus thilius</i>	Trile	N	**	**	B
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	N	**	**	**
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N	**	**	E
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N	**	**	B
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	N	**	**	**
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	2	**	**	**
MAMÍFEROS					
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Desmodus rotundus</i>	Piuchén	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	S
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola de ratón	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejudo mayor	N	**	**	B
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago boreal	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B

<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	N	Datos insuficientes	DS 16/2016 MMA	B
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago orejas de ratón	N	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA	B
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón de pelo largo	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	**
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	N	**	**	E
<i>Chelemys megalonyx</i>	Ratón topo del matorral	N	Vulnerable	DS 16/2016 MMA	S
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	N	**	**	E
<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo de Darwin	N	**	**	E
<i>Octodon degus</i>	Degu	N(E)	**	**	E
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Abrocoma benneti</i>	Ratón chinchilla	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	**
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato colocolo	N	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	B, S, E
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	N	Vulnerable	DS 42/2011 MMA	B, S, E
<i>Puma concolor</i>	Puma	N	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	E
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	N	Preocupación menor	DS 151/2007 MINSEGPRES DS 33/2012 MMA	E
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	N	Preocupación menor	DS 33/2011 MMA	E
<i>Gallictis cuja</i>	Quique	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Lontra felina</i>	Chungungo	N	Vulnerable	DS 42/2011 MMA	**
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino de un pelo	N	Preocupación menor	DS 13/2013 MMA	**
<i>Mus musculus</i>	Laucha	I	**	**	**
<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	I	**	**	**
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	I	**	**	**
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre	I	**	**	**
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	I	**	**	**
REPTILES					
<i>Phylodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	N	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	B, E

<i>Callopistes maculatus</i>	Iguana chilena	N(E)	Casi amenazada	DS 16/2016 MMA	S, E
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	B, E
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	N(E)	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	B, E
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	S, E
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	N(E)	Casi amenazada	DS 19/2012 MMA	S, E
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	N	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA	S, E
<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Lagarto de Zapallar	N(E)	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA	S, E
ANFIBIOS					
<i>Batrachyla taeniata</i>	Rana de antifaz	N	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA	E
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	N(E)	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES	S, E
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	N	Casi amenazada	DS 41/2011 MMA	E
<i>Rhinella arunco</i>	Sapo de rulo	N(E)	Vulnerable	DS 41/2011 MMA	B, E
<i>Xenopus laevis</i>	Rana africana	I	**	**	**

Abreviaturas: N = Nativo; N(E) = Endémico; I = Introducido;. B = Beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; S = con densidades poblacionales reducidas; E = beneficiosa para el equilibrio de los ecosistemas.

Tabla 814 Especies de vertebrados terrestres observados en el Humedal de Tunquén, por puntos de muestreo en campaña de terreno abril y junio 2017. Fuente: elaboración propia.

Nombre común	No humedal										Humedal						N	% abundancia área estudio	
	Duna		Bosque			Cueva en roquerío cost.		Matorral esclerófilo			Playa				Total				
	F A U-T U 13	F A U-T U 8	F A U-T U 10	F A U-T U 1	F A U-T U 12	QR TU 1	QR TU 2	F A U-T U 3	F A U-T U 9	TU TR 1	TU TR 2	TU TR 8	F A U-T U 4	F A U-T U 5	F A U-T U 6	F A U-T U 7	F A U-T U 1	F A U-T U 2	
AVES																			
Aguilucho				1				2											3
Cachudito			1	1															2
Canastero	1																		1



Sitios de alto valor para la conservación, Región de Valparaíso. FASE II. Línea de Base de Humedales Costeros.

Nombre común	No humedal											Humedal						N	% abundancia área estudio		
	Duna		Bosque			Cueva en roquerío cost.		Matorral esclerófilo				Playa				Totoral					
	F A U-T U 13	F A U-T U 8	F A U-T U 10	F A U-T U 11	F A U-T U 12	QR TU 1	QR TU 2	F A U-T U 3	F A U-T U 9	TU TR 1	TU TR 2	TU TR 8	F A U-T U 4	F A U-T U 5	F A U-T U 6	F A U-T U 7	F A U-T U 1	F A U-T U 2			
AVES																					
Carpinterito			2																	2	0,2229 6544
Chercán																		2		2	0,2229 6544
Chercán de las vegas																		2		2	0,2229 6544
Chincol		1																		1	0,11148 272
Chirigüe		2																		2	0,2229 6544
Chorlo de collar															4					4	0,4459 30881
Churrete costero																5	3			8	0,8918 61761
Churrín del norte					1			1												2	0,2229 6544
Codomiz								9												9	1,0033 44482
Colegial													4							4	0,4459 30881
Colilarga				2															1	3	0,3344 48161
Cometocino de gay		3							4											7	0,7803 79041
Diuca	2	5																		7	0,7803 79041
Diucón								2												2	0,2229 6544
Gallinazo		1							43									2		46	5,1282 05128
Garza boyera																			1	1	0,11148 272
Garza chica								1									4	2		7	0,7803 79041
Gaviota dominicana													31 7	13 1	32	2	6		48 8	54,403 56745	
Gaviota garuma													7	6	41		4		58	6,4659 9777	



Sitios de alto valor para la conservación, Región de Valparaíso. FASE II. Línea de Base de Humedales Costeros.

Nombre común	No humedal											Humedal						N	% abundancia área estudio		
	Duna		Bosque			Cueva en roquerío cost.		Matorral esclerófilo				Playa			Totoral						
	F A U-T U 13	F A U-T U 8	F A U-T U 10	F A U-T U 11	F A U-T U 12	QR TU 1	QR TU 2	F A U-T U 3	F A U-T U 9	TU TR 1	TU TR 2	TU TR 8	F A U-T U 4	F A U-T U 5	F A U-T U 6	F A U-T U 7	F A U-T U 1	F A U-T U 2			
AVES																					
Golondrina de dorso negro	1																			1	0,11148 272
Huala																		2		2	0,2229 6544
Loica	1							5												6	0,6688 96321
Perrito																		17		17	1,8952 06243
Picaflor chico		3	3	6				6	3											21	2,3411 37124
Pilpilén													2	4	5					11	1,2263 09922
Pimpollo																		1		1	0,11148 272
Piquero													1							1	0,11148 272
Queltehue	9							20						1						30	3,3444 81605
Rara								2	2											4	0,4459 30881
Rayadito			1	3																4	0,4459 30881
Siete colores																		2		2	0,2229 6544
Tagua común																		2	3	5	0,5574 13601
Tagüita																			1	1	0,11148 272
Tapaculo			1		1															2	0,2229 6544
Tenca								1												1	0,11148 272
Tiuque	8																	2		10	1,1148 27202
Tordo								8	8											16	1,7837 23523
Tórtola								10												10	1,1148 27202



Nombre común	No humedal											Humedal						N	% abundancia área estudio		
	Duna		Bosque			Cueva en roquerío cost.		Matorral esclerófilo				Playa			Totoral						
	F A U-T U 13	F A U-T U 8	F A U-T U 10	F A U-T U 11	F A U-T U 12	QR TU 1	QR TU 2	F A U-T U 3	F A U-T U 9	TU TR 1	TU TR 2	TU TR 8	F A U-T U 4	F A U-T U 5	F A U-T U 6	F A U-T U 7	F A U-T U 1	F A U-T U 2			
AVES																					
Trabajador																		1	1	1	0,11148 272
Trile																		1	4	5	0,5574 13601
Turca		1			1															2	0,2229 6544
Yeco													4	1				25	30	3,3444 81605	
Zorzal			1																1	1	0,11148 272
REPTILES																					
Culebra de cola corta		1							2											3	0,3344 48161
Lagarto llorón								3												3	0,3344 48161
Lagarto nítido								1												1	0,11148 272
MAMÍFEROS																					
Coipo																		1	1	1	0,11148 272
Conejo	1	1							1											3	0,3344 48161
Degu												1								1	0,11148 272
Liebre	1	1																		2	0,2229 6544
Piuchén							2													2	0,2229 6544
Rata negra										1	1	2								4	0,4459 30881
Ratón de pelo largo										4	7	7								18	2,0066 88963
Ratón oliváceo										2	2	7								11	1,2263 09922
Zorro chilla	1		1						1											3	0,3344 48161
Total general	24	20	10	13	3	0	2	71	64	7	10	17	33	14	82	7	76	13	89	7	94,202 89855

Tabla 815 Especies de vertebrados terrestres observados en el Humedal de Tinquén, por puntos de muestreo en campaña de octubre de 2017. Fuente: elaboración propia.

Nombre común	Humedal						Otros ambientes											N	% abundancia área estudio			
	Totoral		Playa			Laguna	Bosque		Matorral					Duna								
	FAU-1	FAU-2	FAU-4	FAU-5	FF-8	FAU-3	FF-10q	Playback-TU	FAU-3	FAU-9	FF-4a	TU-1	TU-2	TU-8	FF-13a	FF-6	FF-7					
ANFIBIOS																						
Sapito de cuatro ojos		3																			3	0,72
AVES																						0,00
Aguilucho							1		1												2	0,48
Cachudito							1			1											2	0,48
Chincol		1					2		2	4	2										11	2,63
Chirihue		2							2	1											5	1,19
Churrín del norte							1		1												2	0,48
Codorniz							2		1												3	0,72
Colegial			2		1	1															4	0,95
Diuca										2											2	0,48
Diucón							1			2											3	0,72
Gallina ciega								1													1	0,24
Garza chica						2															2	0,48
Gaviota dominicana	2			2	4	56				4	7				2	2					79	18,85
Gaviota garuma					18																18	4,30
Huairavo						1															1	0,24
Huala	2																				2	0,48
Jilguero									3												3	0,72
Jote de cabeza negra					2																2	0,48
Jote de cabeza roja	2																				2	0,48
Loica									1	1											2	0,48
Minero																1	2	3				0,72

Nombre común	Humedal						Otros ambientes										N	% abundancia área estudio	
	Totoral		Playa			Laguna	Bosque		Matorral					Duna					
	FAU-TU1	FAU-TU2	FAU-TU4	FAU-TU5	FF-TU8	FAU-TU3	FF-TU10q	Playback_TU	FAU-TU3	FAU-TU9	FF-TU4a	TU1	TU2	TU8	FF-TU13a	FF-TU6			FF-TU7
Pato jergón chico						2												2	0,48
Pato jergón grande						1												1	0,24
Pato real						2												2	0,48
Perrito						6												6	1,43
Picaflor chico									1									1	0,24
Picaflor gigante							2		4									6	1,43
Pidén		1			2				1									4	0,95
Pilpilén			2	5												1	2	10	2,39
Pilpilén negro					2													2	0,48
Pimpollo	1																	1	0,24
Playero de baird					88	1												89	21,24
Playero de las rompientes					1													1	0,24
Queltehue						3												3	0,72
Run-run						1												1	0,24
Siete colores		1																1	0,24
Tagua de frente roja	1																	1	0,24
Tapaculo							1											1	0,24
Tenca							1		1		2							4	0,95
Tiuque						6											2	8	1,91
Torcaza		2																2	0,48
Tordo		1					4		18									23	5,49
Tórtola común										1								1	0,24
Trabajador	1																	1	0,24
Trile						2			2									4	0,95
Yeco											16							16	3,82
Zarapito	1		2	5	4											1		13	3,10

Nombre común	Humedal						Otros ambientes										N	% abundancia área estudio	
	Totoral		Playa			Laguna	Bosque		Matorral					Duna					
	FAU-TU1	FAU-TU2	FAU-TU4	FAU-TU5	FF-TU8	FAU-TU3	FF-TU10q	Playback-TU	FAU-TU3	FAU-TU9	FF-TU4a	TU1	TU2	TU8	FF-TU13a	FF-TU6			FF-TU7
Golondrina chilena						4												4	0,95
MAMÍFEROS																			0,00
Conejo	1								3		1	2						7	1,67
Zorro sp									1									1	0,24
Guarén												2	1					3	0,72
Rata negra														1				1	0,24
Ratón de pelo largo												9	12	17				38	9,07
Ratón oliváceo												1	1					2	0,48
Yaca														1				1	0,24
REPTILES																			0,00
Culebra de cola larga																	1	1	0,24
Lagartija lemniscata		2																2	0,48
Lagarto nítido											3							3	0,72
Total número de individuos	11	13	6	12	2	88	16	1	42	13	34	14	14	19	2	5	7	419	100,00

8.3. RESULTADOS BIOTA ACUÁTICA

Tabla 816 Parámetros comunitarios de riqueza, abundancia y abundancia relativa de fitoplancton en los puntos de muestreo del Humedal de Tunquén.

Taxa/ Punto de Muestreo	Humedal de Tunquén (cél·L ⁻¹)					
	TU-1		TU-2		TU-3	
	N	%	N	%	N	%
Diatomeas						
<i>Craticula sp.</i>			39847,68	0,18		
<i>Cyclotella sp.</i>					2118,56	0,15
<i>Diploneis marginestriata</i>			41599,23	0,19		
<i>Ellerbeckia sp.</i>	1445,26	0,26				
<i>Epithemia adnata</i>			41599,23	0,19	2118,56	0,15
<i>Epithemia sorex</i>					18829,12	0,13
<i>Halumphora sp.</i>					18829,12	0,13
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	63556,73	11,45	4628899,42	2,81	427993,78	3,15
<i>Pseudostaurosira sp.</i>	3871,64	5,64	115985,87	5,21	276744,34	1,95
<i>Staurosira venter</i>	78162,77	1,42	526777,60	2,37	75316,50	0,53
<i>Staurosirella pinnata</i>	44671,31	81,89	158289,80	71,54	954766,88	66,86
<i>Surirella sp.</i>	9852,45	0,18				
Otras algas						
<i>Pediastrum boryanum</i>	0,29	0,00	0,50	0,00	0,27	0,00
<i>Pediastrum tetras</i>	0,72	0,00	0,12	0,00		
<i>Scenedesmus sp.</i>					1,46	0,00
<i>Scenedesmus spp.</i>	12,53	0,23	2,70	0,94	0,49	0,00
<i>Mougeotia sp.</i>			0,20	0,00		
<i>Spirogyra sp.</i>			0,78	0,00	0,47	0,00
<i>Staurodesmus sp.</i>	6,26	0,19	5,85	0,26		
<i>Anabaena sp.</i>	0,68	0,00	0,48	0,00	0,59	0,00
<i>Anabaenopsis sp.</i>	1,76	0,20	1,27	0,00	0,43	0,34
<i>Nodularia sp.</i>			0,78	0,00	0,65	0,00
<i>Nodularia spumigena</i>					0,81	0,00
<i>Oscillatoria sp.</i>	0,33	0,63	0,32	0,00	0,26	0,00
<i>Spirulina sp.</i>	0,55	0,00				
<i>Peridinium sp.</i>	0,14	0,00	0,51	0,00	18,22	0,13
<i>Euglena sp.</i>	0,46	0,00	0,26	0,00		
<i>Phacus sp.</i>			0,21	0,00	0,14	0,00
<i>Ulothrix sp.</i>	1,96	0,36	23,31	0,15	16,87	0,11
<i>Tribonema sp.</i>					0,13	0,00
Abundancia	558855		2224752		14216466	
Riqueza	17		21		21	

Taxa/ Punto de Muestreo	Humedal de Tunquén (cél·L ⁻¹)					
	TU-1		TU-2		TU-3	
	N	%	N	%	N	%
Equidad (J')	0,24		0,28		0,25	
Shannon-Wiener (H')	0,67		0,85		0,77	

Tabla 817 Parámetros comunitarios de riqueza, abundancia y abundancia relativa de zooplancton en los puntos de muestreo del Humedal de Tunquén.

Taxa/ Punto de Muestreo	Humedal de Tunquén (cél·L ⁻¹)					
	TU-1		TU-2		TU-3	
	N	%	N	%	N	%
<i>Alona sp.</i>	0,28	1,95	0,33	11,50	0,28	1,39
<i>Chydorus sphaericus</i>			0,62	2,16		
<i>Leydigia leydigi</i>	0,77	4,76				
<i>Simocephalus sp.</i>	0,14	0,95	0,19	0,67	0,57	2,78
<i>Ilyocryptus sp</i>					0,57	2,78
<i>Boeckella sp.</i>					0,88	43,56
<i>Microcyclops anceps</i>	0,85	5,71	0,36	12,56	0,28	13,89
<i>Harpacticoida indet.</i>	0,41	27,62	0,38	1,32	0,28	1,39
<i>Copepoda indet. (Nauplius)</i>	0,28	1,95	0,19	0,67	0,59	29,17
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,42	2,86				
<i>Brachionus havanaensis</i>	0,57	3,90	0,12	4,15		
<i>Brachionus plicatilis</i>	0,66	43,90	0,18	64,27	0,28	1,39
<i>Planorboidea indet.</i>	0,14	0,95				
<i>Chironomidae indet.</i>			0,85	2,82		
<i>Nematoda indet.</i>	0,85	5,71			0,57	2,78
<i>Ostracoda indet.</i>					0,28	1,39
Abundancia	0,15		0,29		0,20	
Riqueza	11		9		10	
Equidad (J')	0,69		0,56		0,67	
Shannon-Wiener (H')	1,66		1,23		1,53	

Tabla 818 Parámetros comunitarios de riqueza, abundancia y abundancia relativa de fitobentos en los puntos de muestreo del Humedal de Tunquén.

Taxa/ Punto de Muestreo	Humedal de Tunquén (cél · mm ²)					
	TU-1		TU-2		TU-3	
	N	%	N	%	N	%
<i>Achnanthydium sp.</i>	58,62	0,46				
<i>Cyclotella sp.</i>	4,30	0,32				
<i>Epithemia sorex</i>					81,42	0,59
<i>Navicula capitatoradiata</i>					4,75	0,25
<i>Pennada indet.</i>	4,30	0,32	99,40	0,25	4,75	0,25
<i>Planothidium hauckianum</i>	69,66	0,55				
<i>Planothidium sp.</i>	4,30	0,32				
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	1524,99	11,94	7457,67	18,59	4233,37	26,46
<i>Pseudostaurosira sp.</i>	1143,74	8,95	3922,86	9,78	1587,51	9,92
<i>Pseudostaurosira subsalina</i>					4,75	0,25
<i>Staurosira sp.</i>			99,40	0,25		
<i>Staurosirella pinnata</i>	9847,45	77,15	28547,73	71,14	9932,12	62,87
<i>Tabellaria fenestrata</i>					4,75	0,25
Abundancia	12764		40127		15997	
Riqueza	8		5		8	
Equidad (J')	0,37		0,50		0,46	
Shannon-Wiener (H')	0,78		0,81		0,96	

Tabla 819 Parámetros comunitarios de riqueza, abundancia y abundancia relativa de zoobentos en los puntos de muestreo del Humedal de Tunquén.

Taxa/ Punto de Muestreo	Humedal de Tunquén (ind·m ²)					
	TU-1		TU-2		TU-3	
	N	%	N	%	N	%
<i>Ceratopogonidae indet.</i>					85,48	4,17
<i>Chironomidae indet.</i>	854,79	45,46	598,30	77,81	179,42	83,34
<i>Nematoda indet.</i>	256,41	13,64				
<i>Naididae indet.</i>	683,77	36,37				
<i>Nais sp.</i>					85,48	4,17
<i>Prionospio sp.</i>			85,48	11,11	17,94	8,33
<i>Spionidae indet.</i>			85,48	11,11		
<i>Spiophanes sp.</i>	85,48	4,55				
Abundancia	1880		769		2051	
Riqueza	4		3		4	
Equidad (J')	0,82		0,62		0,45	

Taxa/ Punto de Muestreo	Humedal de Tunquén (ind·m ²)					
	TU-1		TU-2		TU-3	
	N	%	N	%	N	%
Shannon-Wiener (H')	1,14		0,68		0,62	

Tabla 820 Parámetros comunitarios de riqueza, abundancia de peces en los puntos de muestreo del Humedal de Tunquén.

Especies	Nombre común	Origen	Categoría de conservación *	Humedal de Tunquén Capturado) (N°)		
				TU-1	TU-2	TU-3
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa	Nativa	Preocupacion menor		7	
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Introducida	-		1	
<i>Australoheros facetus</i>	Chanchito	Introducida	-		2	
Total				0	10	0

*De acuerdo a los Decretos Supremos DS 51/2008 MINSEGPRERS, DS 19/2012 MMA.

8.4. FICHAS SITIOS ARQUEOLÓGICOS

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO				
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".				
Ficha N°: 1	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau	
Nombre del Sitio: HT1 (Humedal Tunquén 1)				
Región: Valparaíso		Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E	
	6314509		252681	
	6314490		252685	
	6314484		252702	
	6314503		252701	
Altitud (m.s.n.m.): 7		Pto Central Huso 19 H	N	E
			631449	252690
			5	
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado		
Tipología	Conchal			
Descripción	Concentración poco densa de conchas de bivalvos asociado a cerámica monocroma.			
Periodos	Prehispánico	X	Subactual	Período Específico
	Histórico		Actual	Indeterminado
Emplazamiento				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)
	42	25		1050
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.		
	Origen Natural	La porción inferior debe presentar acumulación de sedimentos proveniente de las pequeñas quebradas superiores.		
Observaciones				
Registro Fotográfico				



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie.



FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO “Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso”.					
Ficha N°: 2	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio:	HT2 (Humedal Tunquén 2)				
Región: Valparaíso	Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo		
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N	E	Altitud (m.s.n.m.): 12		
	6314019	253002	Pto Central Huso 19 H	N	E
	6314076	252959		6314044	252983
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Conchal				
Descripción	Dispersión alargada de conchas de bivalvos. No se reconoce material cultural visible en superficie asociado.				
Periodos	Prehispánico	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	IndeterminadoX		
Emplazamiento	Emplazado en campo dunar sin pendiente.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	90	32		2880	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.			
	Origen Natural	Abrasión por arrastre eólico de arena.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 3	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio: HT3 (Humedal Tunquén 3)					
Región: Valparaíso		Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo	
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 11
	6314295		252711		Pto Central Huso 19 H
	6314298		252666		
				6314299	E
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Conchal				
Descripción	Dispersión de baja densidad de conchas de bivalvos. Se registran fragmentos de cerámica monocroma prehispánica.				
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	Indeterminado		
Emplazamiento	Emplazado en campo dunar sin pendiente.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	56	54		3024	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.			
	Origen Natural	Abrasión por arrastre eólico de arena.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie.



FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 4	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio:	HT4 (Humedal Tunquén 4)				
Región: Valparaíso	Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo		
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 11
	6314315		252578		Pto Central Huso 19 H
	6314298		252584		
				6314306	E
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Conchal				
Descripción	Dispersión de baja densidad de conchas de bivalvos. Se registran fragmentos de cerámica monocroma prehispánica.				
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	Indeterminado		
Emplazamiento	Emplazado en campo dunar sin pendiente.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	19	16		304	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.			
	Origen Natural	Abrasión por arrastre eólico de arena.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO				
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".				
Ficha N°: 5	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau	
Nombre del Sitio: HT5 (Humedal Tunquén 5)				
Región: Valparaíso		Provincia: Valparaíso		Comuna: Casablanca
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E	
	6314715		251823	
	6314728		251866	
	6314754		251847	
	6314773		251902	
Altitud (m.s.n.m.): 17		Pto Central Huso 19 H	N	E
			631474	251856
			2	
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado		
Tipología	Habitacional			
Descripción	Sitio arqueológico ubicado próximo a una gran roca y acantilado que se forma por el costado noroeste del estuario de Tunquén. Se registra cerámica monocroma asociada a concentraciones de conchas de bivalvos. Este material se concentra hacia la roca y por el borde del acantilado que corre por el costado noroeste del sitio. Dentro del material cerámico se registran fragmentos de formas abiertas con engobe rojo, lo que sugiere que corresponde a un sitio del PIT.			
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico	
	Histórico	Actual	Indeterminado	
Emplazamiento	Emplazado en la base de acantilado que corre de manera paralela al estuario de Tunquén.			
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)
	117	58		6786
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.		
	Origen Natural	La parte inferior del sitio se encuentra un espacio adegadizo por las crecidas del estuario. Además, existen algunos agujeros de roedores provocan la remoción del subsuelo.		
Observaciones				
Registro Fotográfico				



Vista general del sitio. Porción sur del sitio.
Gran roca.



Vista general del sitio. Porción noreste del sitio.



Material cultural en superficie.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 6	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio: HT6 (Humedal Tunquén 6)					
Región: Valparaíso		Provincia: Valparaíso		Comuna: Casablanca	
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 14
	6314759		251975		Pto Central Huso 19 H
	6314768		252008		
					E
				6314764	251988
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Sitio habitacional				
Descripción	Sitio arqueológico ubicado bajo acantilado que se forma por el costado noroeste del estuario de Tunquén. Se registra cerámica monocroma asociada a concentraciones de conchas de bivalvos.				
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	Indeterminado		
Emplazamiento	Emplazado en la base de acantilado que corre de manera paralela al estuario de Tunquén.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	47	12		564	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.			
	Origen Natural	Existen algunos agujeros de roedores que provocan la remoción del subsuelo.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie. Fragmentos de cerámica.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 7	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio: HT7 (Humedal Tunquén7)					
Región: Valparaíso		Provincia: Valparaíso		Comuna: Casablanca	
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 15
	6314786		252030		Pto Central Huso 19 H
	6314828		252097		
				E 252062	
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Sitio habitacional				
Descripción	Sitio ubicado bajo acantilado que se forma por el costado noroeste del estuario de Tunquén. Se registra cerámica monocroma asociada a concentraciones de conchas de bivalvos. Además se registra un trozo de desecho de talla de material silíceo.				
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	Indeterminado		
Emplazamiento	Emplazado en la base de acantilado que corre de manera paralela al estuario de Tunquén.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	89	18		1602	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.			
	Origen Natural	Existen algunos agujeros de roedores que provocan la remoción del subsuelo.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie. Fragmentos de cerámica.



Material cultural en superficie. Lasca de sílice.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO				
“Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso”.				
Ficha N°: 8	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau	
Nombre del Sitio: HT8 (Humedal Tunquén 8)				
Región: Valparaíso		Provincia: Valparaíso		Comuna: Casablanca
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E	
	6314932		252222	
	6314966		252246	
			Altitud (m.s.n.m.): 14	
			Pto Central Huso 19 H	N
				6314950
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado		
Tipología	Sitio habitacional			
Descripción	Sitio arqueológico ubicado bajo acantilado que se forma por el costado noroeste del estuario de Tunquén. Se registra cerámica monocroma asociada a concentraciones de conchas de bivalvos. Además, se registran dos fragmentos diagnósticos Aconcagua Salmón, uno de los cuales presenta decoración compuesta por líneas negras paralelas.			
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico	
	Histórico	Actual	Indeterminado	
Emplazamiento	Emplazado en la base de acantilado que corre de manera paralela al estuario de Tunquén.			
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)
	50	15		750
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.		
	Origen Natural	Existen algunos agujeros de roedores que provocan la remoción del subsuelo.		
Observaciones				
Registro Fotográfico				

	
<p>Vista general del sitio.</p>	<p>Material cultural en superficie. Fragmentos de cerámica Aconcagua Salmón.</p>

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 9	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio:		HT9 (Humedal Tunquén 9)			
Región: Valparaíso		Provincia: Valparaíso		Comuna: Casablanca	
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 17
	6315245	252349		Pto Central Huso 19 H	N
	6315364	252405			E
		6315304			252375
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Sitio habitacional				
Descripción	Sitio arqueológico ubicado bajo acantilado que se forma por el costado noroeste del estuario de Tunquén. Se registra cerámica monocroma asociada a concentraciones de conchas de bivalvos.				
Periodos	Prehispánico	X	Subactual	Período Específico	
	Histórico		Actual	Indeterminado	
Emplazamiento	Emplazado en la base de acantilado que corre de manera paralela al estuario de Tunquén.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m²)	

Dimensiones Totales	145	33		4785
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.		
	Origen Natural	Existen algunos agujeros de roedores que provocan la remoción del subsuelo.		
Observaciones				
Registro Fotográfico				
				
Vista general del sitio.	Material cultural en superficie. Fragmentos de cerámica.			
				
Se observa remoción causada por roedores.				

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO				
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".				
Ficha N°: 10	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau	
Nombre del Sitio: HT10 (Humedal Tunquén 10)				
Región: Valparaíso		Provincia: Valparaíso		Comuna: Casablanca
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E	
	6315170		252449	
	6315428		252526	
	6315255		252707	
	6315521		252773	
Altitud (m.s.n.m.): 10		Pto Central Huso 19 H	N	E
			631536	252593
			1	
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado		
Tipología	Sitio habitacional			
Descripción	Sitio arqueológico ubicado en un predio con vegetación estacional seca. Alta obstrucibilidad, pudiendo sólo observar material cultural fuera de madrigueras de roedores (¿cururos?) que remueven sedimentos bajo la superficie. Los primeros centímetros presentan un estrato limoso, probablemente acumulado por crecidas del estuario cercano. Bajo este estrato se registra gran densidad de restos malacológicos y cerámica. La presencia de cerámica Aconcagua Salmón permiten asignar temporalmente el cotnexto al PIT o PT.			
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico	
	Histórico	Actual	Indeterminado	
Emplazamiento	Emplazado en un predio plano correspondiente a una terraza anegadiza cercana al estuario de Tunquén.			
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)
	490	305		149450
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.		
	Origen Natural	Existen algunos agujeros de roedores que provocan la remoción del subsuelo.		
Observaciones				
Registro Fotográfico				



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie. Fragmento de cerámica Aconcagua Salmón.



Material cultural en superficie. Este se descubre por la acción de roedores que remueven el subsuelo.



Madrigueras de roedores.



FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 11	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio: T3 (Silva et. al. 2014)					
Región: Valparaíso		Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo	
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 11
	6313105	253136		Pto Central Huso 19 H	N
	6313115	253037			6313107
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Conchal				
Descripción	Conjunto de al menos dos concentraciones de conchas de bivalvos de baja densidad. Se registran fragmentos de cerámica monocroma prehispánica.				
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	Indeterminado		
Emplazamiento	Emplazado en campo dunar de poca pendiente.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	123	83		10209	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Algunas huellas de vehículo todoterreno.			
	Origen Natural	Abrasión por arrastre eólico de arena.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie. Fragmentos de cerámica monocroma.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 12	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio: T4 (Silva et. al. 2014)					
Región: Valparaíso		Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo	
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 11
	6313234	253212		Pto Central Huso 19 H	N
	6313186	253116			6313204
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Conchal				
Descripción	Conjunto de al menos tres concentraciones de conchas de bivalvos de baja densidad. Se registran fragmentos de cerámica monocroma prehispánica.				
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	Indeterminado		
Emplazamiento	Emplazado en campo dunarde poca pendiente.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	127	62		7874	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Huellas de vehículo todoterreno pasan por el norte del sitio.			
	Origen Natural	Abrasión por arrastre eólico de arena.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio. Porción norte.

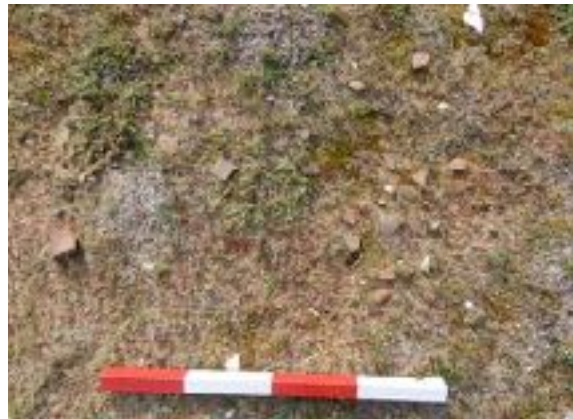


Material cultural en superficie. Fragmentos de cerámica monocroma.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO					
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".					
Ficha N°: 13	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau		
Nombre del Sitio: T5 (Silva et. al. 2014)					
Región: Valparaíso		Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo	
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E		Altitud (m.s.n.m.): 22
	6313390		253362		Pto Central Huso 19 H
	6313322		253374		
				N	E
				6313354	253371
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado			
Tipología	Habitacional				
Descripción	Sitio registrado previamente por Silva y colaboradores (2014). Se reconocen en superficie gran densidad de fragmentos de cerámica.				
Periodos	Prehispánico X	Subactual	Período Específico		
	Histórico	Actual	Indeterminado		
Emplazamiento	Emplazado en una terraza con matorrales a los pies de acantilado.				
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)	
	74	34		2516	
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo	
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.			
	Origen Natural	Abrasión por arrastre eólico de arena.			
Observaciones					
Registro Fotográfico					



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie. Conjunto de fragmentos de cerámica.



Material cultural en superficie. Fragmentos de cerámica monocroma.

FICHA DE REGISTRO ARQUEOLOGICO				
"Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación, Región de Valparaíso".				
Ficha N°: 14	Fecha Registro: 31 julio 2017		Registró: Charles Garceau	
Nombre del Sitio: T9 (Silva et. al. 2014)				
Región: Valparaíso		Provincia: San Antonio		Comuna: Algarrobo
Coordenadas UTM (WGS 84) Huso 19 H	N		E	
	6313604		253100	
	6313244		252986	
	6313527		252880	
	6313347		253087	
Altitud (m.s.n.m.): 8		Pto Central Huso 19 H	N	E
			631342	253019
			6	
Sitio Arqueológico	X	Hallazgo Aislado		
Tipología	Conchal			
Descripción	Amplia dispersión de concentraciones de conchas de bivalvos. Algunas de estas presentan menor densidad, mientras que otras concentraciones presentan mayor densidad, constituyendo formaciones levemente monticulares. Estas últimas asociadas a material cerámico prehispánico, ublcadas especialmente al norte del sitio.			
Periodos	Prehispánico	X	Subactual	Período Específico
	Histórico		Actual	Indeterminado
Emplazamiento	Emplazado en campo dunar de relieve sinuoso y pendiente moderada.			
Dimensiones Totales	Largo máx. (m)	Ancho máx. (m)	Alto máx. (m)	Superficie (m ²)
	380	280		106400
Estado de conservación	Bueno	Regular	X	Malo
Factores que afectan la conservación	Origen Antrópico	Indet.		
	Origen Natural	Abrasión por arrastre eólico de arena.		
Observaciones				
Registro Fotográfico				



Vista general del sitio.



Material cultural en superficie.

8.5. CERTIFICADOS LABORATORIO/ CALIDAD DE AGUA

INFORME DE RESULTADOS N° 15417
Fecha Emisión: 22-03-2017

Analisis solicitado por: Centro de Ecología Aplicada **Dirección:** Av. Pírcamo de Chile N° 6442, La Estina, Santiago
R.C.: UPO39911
Ubicación: Landa Vieja

Detalle de muestra: Aguas sueltas **Fecha de recepción:** 27-03-2017
N° de muestras: 3

elaborado en el Laboratorio Central de Biología Aplicada, con base en la metodología DVE correspondiente al tipo de muestra y muestra para aguas, asociado al certificado de acreditación LE 077.

Los parámetros que se encuentran dentro del alcance de acreditación son:

Metodo Normal para Aguas:

Determinación de cloruros, bicarbonatos, carbonatos, alcalinidad, turbidez aparente y en laboratorio, conductividad en terreno y en laboratorio, pH en terreno y en laboratorio, temperatura, oxígeno disuelto en terreno y laboratorio, sólidos totales suspendidos, sólidos orgánicos, sólidos totales, carbonatos, sulfatos, Calcio, Magnesio, hierro, níquel, cobre, nitrato, nitrógeno, cromo, zinc, aluminio, cadmio, fósforo, plomo, mercurio, cobalto, níquel, litio, manganeso y boro.

Descripción de Muestras

N° MUESTRA	Código de MUESTRA	Fecha de MUESTRO	Hora de MUESTRO	N° MUESTRA	Código de MUESTRA	Fecha de MUESTRO	Hora de MUESTRO
0047	13-1	25-03-2017	12:00	0048	13-3	25-03-2017	14:00
0048	13-2	26-03-2017	11:00				

Nota:

El muestreo fue ejecutado junto al cliente, quien elabora y aplica el plan de muestreo correspondiente.

Metodología

Dióxido de azufre:	PT 1-3, procedimiento de sulfuro en azufre, basado en Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 19th Edition, 2012, Método 4500-SO ₃ -P, Método 4500-SO ₃ -P.
Acidez "C":	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 10200-11.
Color verdadero:	Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 2120-C.
Conductividad y alcalinidad en terreno:	PT 1-24, Procedimiento de Determinación de Conductividad - Alcalinidad, basado en el Manual de Equipos Multiparamétricos P4 y Modelo M40 y según Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 2520-B.
Sólidos total:	Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 4500-F D y E.
Cloruro de nitrato:	PT-6 Procedimiento de Nitrato en Nitrato. Método basado en Método en Escala de agua continental. Instituto de Biología Uruguay. 1999. Editado por Rafael Alvarez & Daniel Casoli. Método del Método de color.
Dióxido de nitrato:	PT-7 Procedimiento de Determinación de Nitrato en Nitrato. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition 2012, Método 4500-NO ₃ -B.
Óxígeno disuelto en terreno:	PT 1-2, procedimiento de Determinación de Óxígeno Disuelto y Porcentaje de Saturación, basado en el Manual de Equipos Multiparamétricos P4 y Modelo M40 y según Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 4500-O ₂ .
pH en terreno:	PT 1-27 Procedimiento de Determinación de pH, basado en el Manual de Equipos Multiparamétricos P4 y Modelo M40 y según Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 4500-PH-B.
Sólidos totales disueltos:	Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 2540-D.
Sólidos totales suspendidos:	Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 2540-D.
Temperatura en terreno:	PT 1-24 Procedimiento de Determinación de Temperatura, basado en el Manual de Equipos Multiparamétricos P4 y Modelo M40 y según Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 2590-B.
Nitrato en laboratorio:	Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition, 2012, Método 2100-B.
metodo normal de agua:	PT-1-1, procedimiento normal de muestreo, basado en el Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 21st Edition, 2008 y los siguientes Normas: Chilean-NCH 1113-A-96, NCH 1113-B-096, NCH 1113-C-096, NCH 1113-D-096, NCH 1113-E-096 y NCH 4-17-LOPE.

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Analisis	Unidad	E D	DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS		
			PT-1	PT-2	PT-3
Dióxido de azufre (S-DB)	ug/L	19*	<10	<10	<10
Acidez "C"	ug/L	0,2	1,3	<0,2	<0,2
Color verdadero (°)	PCU	1,4	14,4	14,0	17,4
Conductividad	uS/cm	-	207	261	111
Sólidos total	ug/L	3	31	32	56
Cloruro de nitrato (N-NO ₂)	ug/L	46	16	49	640
Dióxido de nitrato (N-NO ₃)	ug/L	0,7	0,7	0,7	0,7
Óxígeno disuelto	ug/L	-	10,22	10,32	11,94
PH	-	-	8,99	8,90	8,32
Alcalinidad	ug/L	-	1,90	1,70	0,70
Sólidos totales disueltos	ug/L	2	19,0	15,2	0,4
Sólidos totales suspendidos	ug/L	0,1	1,5	4,8	4,2
Temperatura	°C	-	15,60	15,90	18,70

*Este informe se puede expresar parcialmente sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental CRA.

Todos los resultados de Pruebas son válidos sólo para los resultados mostrados. Los límites y resultados de análisis se encuentran adjuntos en el informe correspondiente.



Informe N°: 170503077



Informe de Ensayo (AC-040)

Numero de Ingreso 381959-01

Cliente: CENTRO DE ECOLOGIA APLICADA LTDA

Dirección: AV. Príncipe de Gales 6465

Proyecto: Control Muestras de Aguas Superficiales

Identificación Cliente: TV-1

Lugar de Muestreo: HIDRO

Dirección: s/n

Ciudad / Región: Santiago, Región Metropolitana

Instrumento Ambiental:

Punto de Muestreo: TV-1

Matriz: Aguas superficiales

Tipo de Muestreo: Puntual

Término de Muestreo: 26/04/2017 12:56:00

Recepción Laboratorio: 27/04/2017 09:01:47

Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Nitrato	mg NO3 N/L	0,90	27/04/2017 09:26:0	SM-4110 B(2)
Nitrito	mg NO2-N/L	<0,10	27/04/2017 18:26:0	SM-4110 B(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	2,09	02/05/2017 16:36:5	SM-4500NC(2)
Nitrógeno Total	mg N/L	2,99	05/05/2017 17:55:0	SM-4500NA(7)
pH	unidad	8,51(19,8°C)	27/04/2017 09:27:0	SM-4500IB(2)
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	170	27/04/2017 12:45:0	SM-9221E(2)
DBO5	mg/l	2	27/04/2017 09:30:0	SM-5210 B(2)

Notas:

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

(7) Nitrógeno Total corresponde a la suma de las especies Nitrato, Nitrito y Nitrógeno Kjeldahl expresado como mg/L N.

Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7,4°C

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 20:33 horas.

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 23:48 horas, para Coliformos Fecales

Informe N°: 170502998



Informe de Ensayo (AC-041)

Numero de Ingreso 381960-01

Cliente: CENTRO DE ECOLOGIA APLICADA LTDA

Dirección: AV. Principe de Gales 6465

Proyecto: Control Muestras de Aguas Superficiales

Identificación Cliente: TV-2

Lugar de Muestreo: HIDRO

Dirección: s/n

Ciudad / Región: Santiago Región Metropolitana

Instrumento Ambiental:

Punto de Muestreo: TV-2

Matriz: Aguas superficiales

Tipo de Muestreo: Puntual

Término de Muestreo: 26/04/2017 11:55:00

Recepción Laboratorio: 27/04/2017 09:01:48

Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Nitrato	mg NO ₃ -N/L	0,59	27/04/2017 09:26:0	SM 4110 D(2)
Nitrato	mg NO ₂ -N/L	<0,10	27/04/2017 18:26:0	SM 4110 B(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	2,02	02/05/2017 16:36:5	SM-4500NH(2)
Nitrógeno Total	mg N/L	2,71	08/05/2017 17:32:0	SM-4500NH(7)
pH	unidad	8,54(20,1°C)	27/04/2017 09:27:0	SM 4500HR(2)
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	<1,8	28/04/2017 09:50:0	SM-9221E(2)
DBO ₅	mg/L	2	27/04/2017 09:30:0	SM-S210 B(2)

Notas

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22th Edition 2012

(7) Nitrógeno Total corresponde a la suma de las especies Nitrito, Nitrito y Nitrógeno Kjeldahl expresado como mg/L N.

Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7,1°C

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO₅ fue de 21:34 horas.

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 48:54 horas, para Coliformes Fecales

Informe N°: 170503072



Informe de Ensayo (AC-01)

Numero de Ingreso 381961-01

Cliente: CENTRO DE ECOLOGIA APLICADA LTDA

Dirección: AV. Príncipe de Gales 6465

Proyecto: Control Muestras de Aguas Superficiales

Identificación Cliente: TV-3

Lugar de Muestreo: HIDRO

Dirección: 25

Ciudad / Región: Santiago, Región Metropolitana

Instrumento Ambiental:

Punto de Muestreo: TV-3

Matriz: Aguas superficiales

Tipo de Muestreo: Puntual

Término de Muestreo: 26/04/2017 14:55:00

Recepción Laboratorio: 27/04/2017 09:01:48

Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref/Método
Nitrato	mg NO3-N/L	<0,20	27/04/2017 09:36:0	SM-4110 B(2)
Nitrato	mg NO2-N/L	<0,10	27/04/2017 18:26:0	SM-4110 B(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1,97	02/05/2017 16:36:5	SM-4500NC(2)
Nitrógeno Total	mg N/L	1,97	05/05/2017 17:55:0	SM-4500NA(7)
pH	unidad	8,29(19,9°C)	27/04/2017 09:27:0	SM-4500HR(3)
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	79,0	27/04/2017 14:30:0	SM-9221B(2)
DBO5	mg/l	<2	27/04/2017 09:30:0	SM-5210 B(2)

Notas:

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22th Edition 2012.

(7) Nitrógeno Total corresponde a la suma de las especies Nitrato, Nitrato y Nitrógeno Kjeldahl expresado como mg/l. N.

Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7,4°C

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 18:34 horas.

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 23:24 horas, para Coliformes Fecales

Caracterización de los hábitats acuáticos

La evaluación de la calidad del hábitat es importante al momento de valorar la integridad ecológica de los sistemas fluviales, y debe ser realizada en cada uno de los puntos de muestreo al momento de realizar el estudio biológico. En general, la diversidad biológica y calidad de los hábitats en los ríos se encuentran estrechamente relacionados (Raven et al. 1998).

El “hábitat” incorpora todos los constituyentes tanto físicos como químicos, los que son reflejados finalmente en la comunidad biológica. Descripciones generales de cada uno de los sitios, caracterizaciones físicas, evaluaciones de la calidad del agua, evaluación visual del cauce del río, de la calidad del hábitat riparino, algunas mediciones cuantitativas proveen una “**descripción integrada**” de varios de los factores que están influenciando la condición biológica del sistema fluvial.

Tanto las características físicas como los parámetros de calidad del agua son pertinentes al momento de caracterizar el hábitat de un río. La caracterización física incluye documentación general del uso de suelo, descripción del origen y tipo del río, resumen de las características de la vegetación riparina, y mediciones de parámetros propios del río tales como ancho, profundidad, velocidad de la corriente, tipo de sustrato. Mediciones de parámetros relacionados a la calidad de las aguas son por ejemplo la temperatura, oxígeno disuelto, conductividad del agua, turbiedad. La combinación de esta información (caracterización física y química) proporcionará una idea de la habilidad del sistema a soportar una comunidad acuática saludable. Esta información será registrada en el campo a través del uso de una libreta electrónica que permite registrar los datos a través de una ficha de hábitat, donde los resultados son descargados en formato excel para posteriormente ser resumidos en una tabla con las principales características de cada sistema muestreado.