Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

Derivación de Correspondencia Ingresada (B) año: 2021

Fecha de Ingreso SEREMI:	03-11-2021	N°	1137

	SANDRO ARANEDA R.		FRANCISCA GARAY R.		SIOMARA GOMEZ A.
X	DINO FIGUEROA G.		PAMELA PEÑALOZA M.		CATALINA PONCE C.
	ANDRES CADIZ H.		KAREN LARA T.		
	CRISTIAN VARGAS C.		CAMILA ALARCON G.		MAURICIO SOUZA G.
			VALERIA MANRIQUEZ G.		BEATRIZ JORQUERA M.
	CHRISTIAN FUENTES G.				DANIELA ZAMORA M.
	IGNACIO ROJAS R.		VICTORIA GAZMURI M.		DAVID GAMBOA B.
			GISELA UMAÑA S.M.		
	ADELAIDA DIAZ-VALDES C.				

Tareas / Gestiones solicitadas:

X	Dar curso / Trámites		Informar al respecto
	Tomar Conocimiento y Archivo		Preparar respuesta o derivación

Plazo de Respuesta 23-11-2021

Observaciones:

Favor revisar antecedentes y proceder de acuerdo a normativa vigente. Muchas gracias.

I. MUNICIPALIDAD DE ALGARROBO
ALCALDIA

ORD. : **899 /2021.**

ANT : No hay

MAT. : Solicitud de reconocimiento del carácter urbano del Humedal Urbano Quebrada Grande y Dunas de Tunquén

Algarrobo, 29 de octubre de 2021.

DE : SR. JOSÉ LUIS YAÑEZ MALDONADO
ALCALDE
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE ALGARROBO

A : SRTA. VICTORIA GAZMURI MUNITA
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
REGION DE VALPARAISO

Junto con saludarle, me es grato presentar a Ud. la solicitud para el reconocimiento de la calidad de humedal urbano del "Humedal Urbano Quebrada Grande y Dunas de Tunquén" en adelante "Humedal urbano Tunquén" en relación a la publicación de la ley 21.202, que modifica diversos cuerpos legales con el objeto de proteger los Humedales Urbanos y su Reglamento asociado, aprobado mediante el D.S N.º 15, de 2020, del Ministerio del Medio Ambiente.

Esta iniciativa se encuentra enmarcada en la política comunal de preservación y cuidado de los ecosistemas del borde costero de Algarrobo, los cuales están en permanente amenaza de su alteración y modificación producto de la acción humana sobre el territorio.

Adjunto a la presente se ingresan los contenidos mínimos establecidos por Ley y Reglamento y constan de los siguientes antecedentes:

1. Informe de solicitud de Reconocimiento del Carácter Urbano del Humedal de Tunquén, que contiene los requerimientos de acuerdo a los puntos I.; II, a), II. b) y II. c); y, III. del artículo 8 del Reglamento de la Ley N.º 21.202.
2. Representación cartográfica digital del área objeto de la solicitud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8, II. d) del Reglamento de la Ley N.º 21.202.

Esperando una buena acogida, se despide atentamente

JOSÉ LUIS YAÑEZ MALDONADO
ALCALDE

I. MUNICIPALIDAD DE ALGARROBO ALCALDE

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DEL MEDIO AMBIENTE
OF. DE PARTES
03 NOV 2021
SEREMI
V REGION

JLYM/AMM/amm
DISTRIBUCION:

- Archivo Alcaldía (1)
- Archivo UMA (1)
- Secplan (1)
- SEREMI de Medio Ambiente (1)

INFORME TÉCNICO PARA SOLICITAR ADMISIBILIDAD

Ley de Humedales Urbanos N°21.202

"Humedal Urbano Quebrada Grande y Dunas de Tunquén"

ALGARROBO
Octubre 2021

Algarrobo avanza contigo!

Índice de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN
2. IDENTIFICACIÓN DEL CONTACTO DEL MUNICIPIOS SOLICITANTE, E INFORMACIÓN DE CONTACTO DEL FUNCIONARIO ENCARGADO DEL PROCESO Y SU SUBROGANTE
2.1 Nombre del municipio que presentan la solicitud
2.2 Contacto del o los municipios que presentan la solicitud (correo electrónico)
2.3 Nombre y correo electrónico de él/la encargado/a del proceso de solicitud
2.4 Nombre y correo electrónico él/la subrogante encargado/a del proceso
3. ANTECEDENTES GENERALES DEL HUMEDAL Y SU LOCALIZACIÓN
3.1 Nombre del Humedal
3.2 División político-administrativa
3.2.1 Región
3.2.2 Provincia
3.2.3 Comuna
3.3 Superficie (ha) en que comprende el área que se solicita sea reconocida como humedal urbano
3.4 Representación cartográfica digital del área objeto de la solicitud
3.4.1 Criterios para la delimitación del Humedal Urbano
3.4.2 Presencia de vegetación hidrófita
3.4.3 Régimen hidrológico de saturación ya sea permanente o temporal que genera condiciones de inundación periódica
4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL HUMEDAL URBANO
4.1 Caracterización de hábitat
4.1.1 Paisaje
4.1.2 Ecosistemas y vegetación
4.2 Sistema natural
4.2.1 Geología
4.2.2 Geomorfología
4.2.3 Hidrología
4.2.4 Riesgos naturales: Inundaciones hídricas y Tsunami
4.3 Especies silvestres en estado de conservación (DS n°29 de 2011, Ministerio de Medio Ambiente)
4.4 Servicios ecosistémicos provistos por el humedal
4.5 Principales amenazas antrópicas
5. IDENTIFICACIÓN DEL RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LOS PREDIOS EN LOS QUE SE EMPLAZA EL HUMEDAL RESPECTO DEL CUAL SE SOLICITA EL RECONOCIMIENTO
6. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION TERRITORIAL VIGENTES
6.1 Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso- Satélite Borde Costero Sur
6.2 Plan Regulador Comunal de Algarrobo
7. BIBLIOGRAFÍA
8. ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al expediente técnico para solicitar la declaración de Humedal Urbano de "Humedal Urbano Quebrada Grande y Dunas de Tunquén", ubicado en el extremo norte de la comuna de Algarrobo, sector de Tunquén, con los contenidos mínimos indicados en el Reglamento publicado en el Diario oficial el 24 de noviembre de 2020.

Este procedimiento está en línea con los propósitos municipales de preservación de los ecosistemas vulnerables del borde costero, dentro de los cuales se pueden mencionar al Humedal Urbano de El Membrillo, en proceso de declaratoria gestionado por el Ministerio del Medio Ambiente, al cual el municipio en forma paralela ha procedido a ejecutar una modificación de su Plan Regulador comunal, asignándole la condición de Parque Comunal, el cual ya cuenta con aprobación del Honorable Consejo Comunal y de los Humedales urbanos de San Jerónimo y Mirasol que se están comenzando a trabajar para su eventual futura solicitud para su protección.

Los contenidos técnicos de este informe se basan y respaldan por los antecedentes aportados por la Fundación Tunquén Sustentable, quienes de manera desinteresada desarrollaron información de sus profesiones en 2 documentos ingresados al municipio, antecedentes que fueron procesados y verificados por las unidades municipales respectivas dentro de sus competencias, haciendo fe de su calidad y juicio, en especial respecto de los contenidos botánicos presentados, dado que el municipio a la fecha no cuenta con competencias profesionales adecuadas para su verificación.

2. IDENTIFICACIÓN DEL CONTACTO DEL MUNICIPIOS SOLICITANTE, E INFORMACIÓN DE CONTACTO DEL FUNCIONARIO ENCARGADO DEL PROCESO Y SU SUBROGANTE

2.1. Nombre del municipio que presentan la solicitud

Ilustre Municipalidad de Algarrobo

2.2. Contacto del municipio que presenta la solicitud (correo electrónico)

medioambiente@municipalidadalgarrobo.cl

2.3. Nombre y correo electrónico de él/la encargado/a del proceso de solicitud

Esteban Yañez Medina, Secplac, eyanez@municipalidadalgarrobo.cl

2.4. Nombre y correo electrónico él/la subrogante encargado/a del proceso

Cristian Celedón, Asesor Jurídico, cceledon@municipalidadalgarrobo.cl

3. ANTECEDENTES GENERALES DEL HUMEDAL Y SU LOCALIZACIÓN

3.1. Nombre del Humedal

Humedal Urbano Quebrada Grande y Dunas de Tunquén.

3.2. División político-administrativa

3.2.1 Región

Región de Valparaíso

3.2.2. Provincia

San Antonio

3.2.3. Comuna

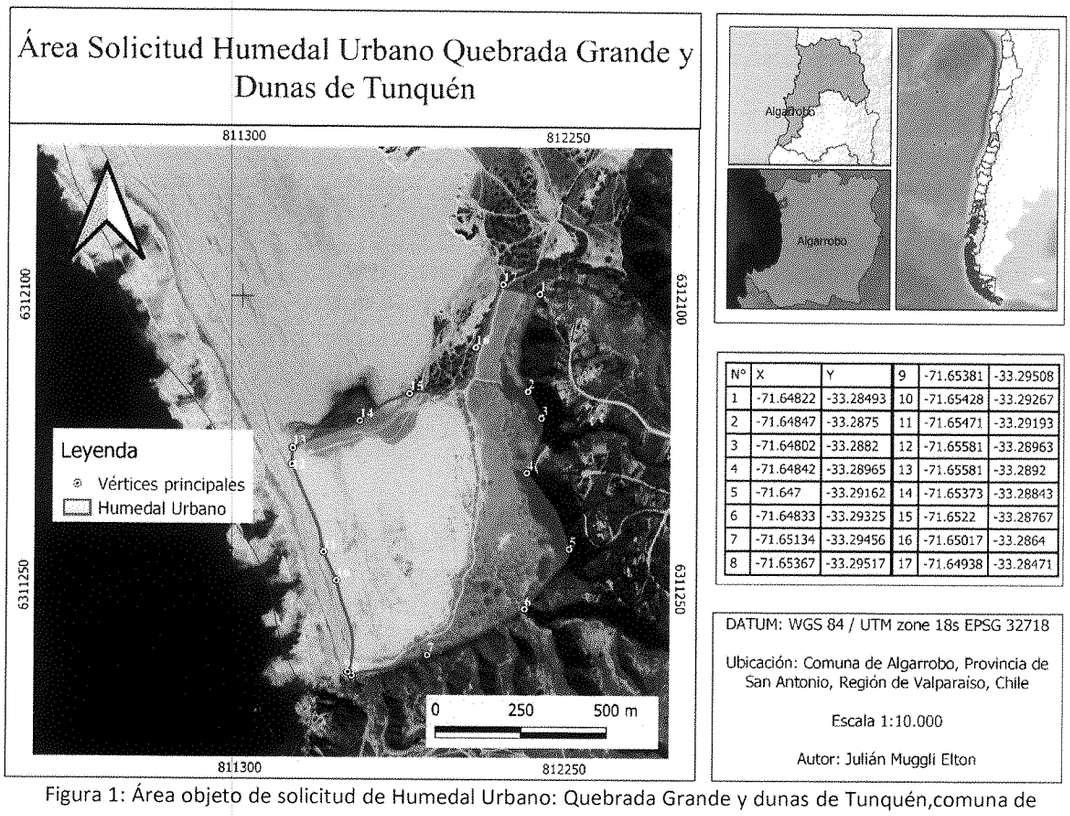
Algarrobo

3.3. Superficie en que comprende el área que se solicita sea reconocida como humedalurbano

La superficie total solicitada para ser reconocida como humedal urbano corresponde a **48** Hectáreas (Figura 1)

3.4. Representación cartográfica digital del área objeto de la solicitud

A continuación, se presenta la representación cartográfica del área objeto de solicitud de Humedal Urbano, de acuerdo a los parámetros que establece el reglamento de humedales urbanos en su artículo 8, letra d. Se adjunta cartografía de Humedal Urbano, en escala 1:10.00y archivo digital vectorial.



N°	X	Y	9	-71.65381	-33.29508
1	-71.64822	-33.28493	10	-71.65428	-33.29267
2	-71.64847	-33.2875	11	-71.65471	-33.29193
3	-71.64802	-33.2882	12	-71.65581	-33.28963
4	-71.64842	-33.28965	13	-71.65581	-33.2892
5	-71.647	-33.29162	14	-71.65373	-33.28843
6	-71.64833	-33.29325	15	-71.6522	-33.28767
7	-71.65134	-33.29456	16	-71.65017	-33.2864
8	-71.65367	-33.29517	17	-71.64938	-33.28471

Figura 1: Área objeto de solicitud de Humedal Urbano: Quebrada Grande y dunas de Tunquén,comuna de Algarrobo, Región de Valparaíso

Tabla 1: Metadatos cobertura vectorial del polígono: Área propuesta *Quebrada Grande y dunas deTunquén*

Item	Descripción
Nombre de la cobertura	Vértices área propuesta
Palabra Clave:	Tunquén, Humedal Urbano
Resumen de estudio, objetivos y productos.	Generar cobertura de polígonos y puntos que permita delimitar área propuesta para reconocimiento a travésde la Ley N°21.202, de zona de protección de humedalurbano, para lo cual se genera informe y coberturas con información cartográfica asociada.
Descripción	Área propuesta, correspondiente a archivo en formato vectorial, que identifica los vértices del área que contiene los atributos de las zonas de alto valor ecológico, dentro del área se encuentran áreas de vegetación del humedal de Tunquén, que se caracteriza por formaciones de herbazal, matorral y bosque. Además de la presencia de fauna silvestre característica
Fecha de creación de la cobertura.	05 de octubre 2021
Fecha de creación del Metadato y fecha de la última modificación.	05 de octubre 2021
Versión de la entrega.	octubre, 2021
Productora del Metadato.	Julián Muggli (Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales); Luciano Madariaga (Licenciado en Recursos Naturales Renovables)
Sistema de Coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18s EPSG 32718
Escala.	1:10.000

Coordenadas principales que delimitan el espacio total donde se enmarca el polígono	

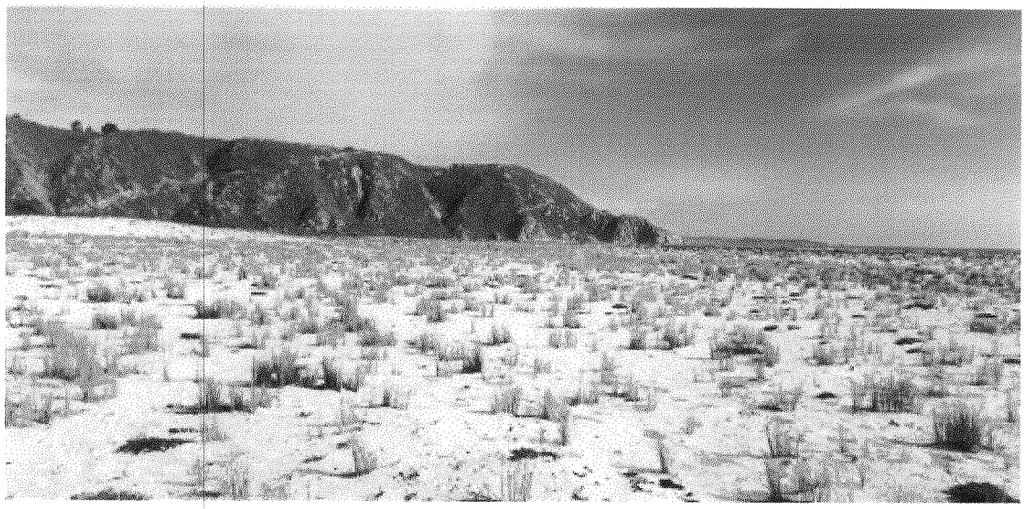
N°	X	Y
1	-71.64822	-33.28493
2	-71.64847	-33.2875
3	-71.64802	-33.2882
4	-71.64842	-33.28965
5	-71.647	-33.29162
6	-71.64833	-33.29325
7	-71.65134	-33.29456
8	-71.65367	-33.29517
9	-71.65381	-33.29508
10	-71.65428	-33.29267
11	-71.65471	-33.29193
12	-71.65581	-33.28963
13	-71.65581	-33.2892
14	-71.65373	-33.28843
15	-71.6522	-33.28767
16	-71.65017	-33.2864
17	-71.64938	-33.28471

Características técnicas del Software utilizado.	QGIS 3.16
Área Levantada:	50,7 ha

3.5. Criterios para la delimitación del Humedal Urbano

3.5.1. Presencia de vegetación hidrófita

El Humedal presenta un sistema dunario donde se encuentra agua subterránea superficial con un nivel freático alto, proveniente de las quebradas aportantes circundantes, de la Quebrada Grande y de las lluvias invernales. Esta permite el desarrollo de vegetación hidrófita y otras plantas dunarias. La vegetación hidrófita que se encuentra en el lugar corresponde predominantemente a comunidades de *Ficinia nodosa*, la que cubren todo el sistema dunario. Según Liliana Iturriaga, Botánica paisajista profesional, la especie *Ficinia nodosa* (Herbácea perenne de la familia de las *Cyperaceae): " nos habla de ser una planta hidrófila que vive allípor la presencia de agua que se mantiene en las arenas de este sistema dunario y que no es salada , que le permite su existencia aquí desde hace miles de años".*



Fotografía 1: Vista de comunidad de Ficinia nodasa, sector centro de la playa hacia el sur, en procesode postulación de declaración de Humedal Urbano: "Sistema dunario y quebrada seca de Tunquén"

Fuente: José Rojas, abril 2021

3.5.2. Régimen hidrológico de saturación ya sea permanente o temporal que genera condiciones de inundación periódica

El área del sector sur de la Bahía de Tunquén corresponde a un campo dunario, con vegetacióndensa y menos densa donde se emplazan humedales de tipo dulceacuícola, tanto permanentes como temporales, sobre áreas de extensión urbana. Los humedales urbanos identificados, de tipo permanente, corresponden a cuerpos de agua de origen natural y artificial, mientras que elhumedal de tipo temporal alimentado principalmente por el curso de agua proveniente de la quebrada grande y las lluvias de invierno. Se realizó un análisis en el software SNAP versión 6.0 de la Agencia Espacial Europea (ESA) para calcular el Índice de Agua de Diferencia Normalizada (NDWI), lo que indica la presencia de agua en el lugar. Los cuerpos de agua identificados fueron cortados al área de estudio (ver Figura 2 y Anexo 1).

Estos humedales se encuentran parcialmente dentro de la zona de extensión urbana, por lo cualdeben ser declarados Humedales Urbanos en la totalidad de su extensión, según lo definido enel reglamento de la ley 21.202, Título I, Articulo II, letra G), donde indica, que son humedalesurbanos aquellas extensiones que se encuentren: "se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano. Definiendo Humedal Urbano como: "Humedal que presenta alguna porción de superficie dentro del límite urbano, no estando la totalidad del área contenida en él, indistintamente de su superficie."

Por tanto, para resguardar las características ecológicas y el funcionamiento de estos humedales urbanos, el régimen hidrológico y superficial, se debe a lo menos, mantener la conectividad biológica de los humedales urbanos, tanto permanentes como temporales, y la superficie de los mismos. Además, es fundamental considerar el régimen y conectividad hidrológica de los humedales urbanos,

desde un enfoque de manejo integrado de recursos hídricos. Por tanto, debe considerarse la superficie sedimentaria adyacente a los humedales temporales y permanentes identificados, debido a las características de suelo arenosos, que implica una conexión hidrológica subterránea, desde el cuál afloran los cuerpos de agua permanentes.

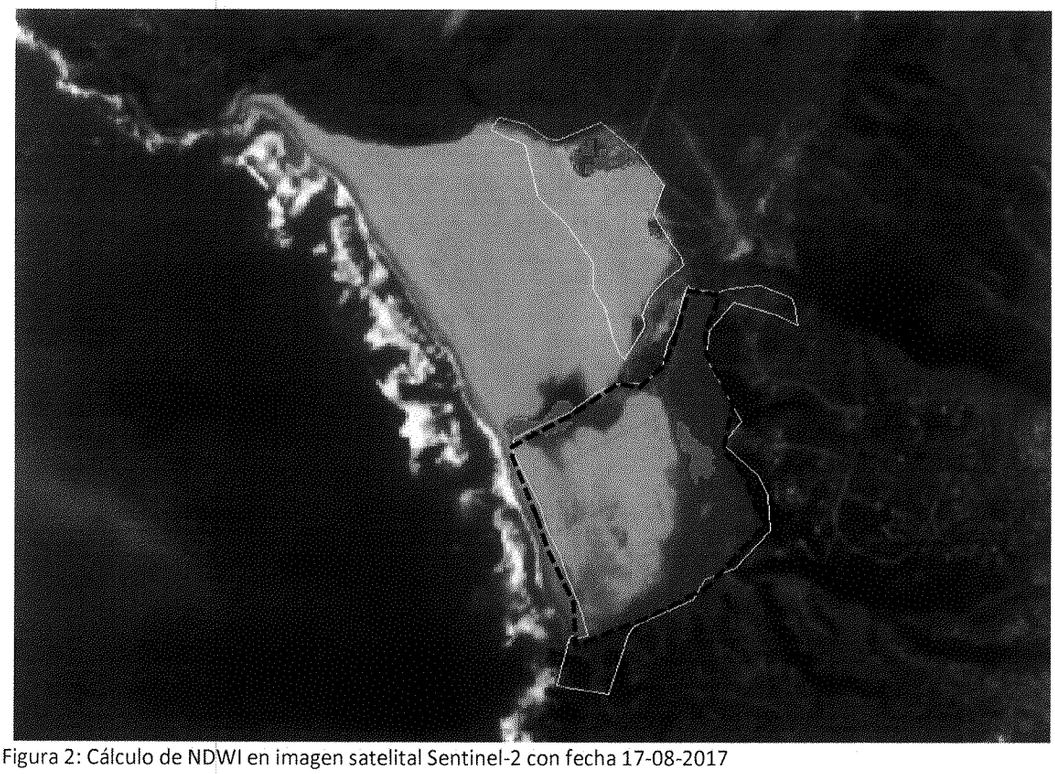


Figura 2: Cálculo de NDWI en imagen satelital Sentinel-2 con fecha 17-08-2017

Fuente: Estudio Tunquén Sustentable

4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL HUMEDAL URBANO

4.1. Caracterización de hábitat

4.1.1. Paisaje

La particularidad del paisaje de Tunquén, se basa en la baja ocupación antrópica que se ha hecho en esta zona, siendo ésta la única playa del litoral central que aún no se ha convertido enbalneario (Martín, 2007), conservando en gran medida, las características de paisaje propias de la Macrozona costera Central de Chile. la conservación de este paisaje debe considerarse comoun referente a nivel nacional, debido a que en la Política Nacional de Uso del Borde Costero del litoral de la república 1, en su zonificación no incorpora áreas para la conservación de la naturaleza, utilizando la totalidad del borde costero nacional, para la utilización antrópica del mismo.

Este paisaje forma parte de un punto intermedio entre los grandes humedales de la región (desembocadura de los Río Aconcagua y Maipo) que permite que las aves migratorias y las aves residentes que realizan desplazamientos de escala regional, mantengan una estación intermedia en su ruta. Tunquén es parte importante del corredor biológico, tanto a nivel del Océano Pacífico (corredor oceánico del Pacífico), donde el humedal Tunquén funciona como "nodo" o "vértice" y como un corredor biológico que relaciona biológicamente el Océano Pacífico, con la Cordillera de la Costa, desde su función estuariana del agua continental (Pino& Iturriaga 2017).

El "Humedal Urbano de Tunquén", se enmarca geográficamente aledaño al Santuario de la Naturaleza, y en su conjunto dan origen a un sistema ecológico y geomorfológico complejo, compuesto por diversos ambientes que conforman todo este espacio en un solo ecosistema, interactuando entre sí. Por esta razón, la diversidad de especies de flora, vegetación y fauna que habitan la superficie propuesta es alta. Las características del paisaje constituyenun espacio particular para la zona central de Chile, ya que se conforma a partir de un extenso campo de dunas costeras bajas con presencia de vegetación hidrófita, sobre una terraza fluviomarina amplía la que es delimitada por el escarpe de una terraza marina.

Los paisajes asociados a humedales costeros son ambientes sujetos a fuertes presiones, que en muchos casos ha llevado a la desaparición de los cuerpos de agua o a la alteración considerablede sus características físico-químicas, si éstos no son protegidos desaparecen progresivamente,por causa principalmente de la expansión urbanas la que, sin Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) local, no considera en el ordenamiento territorial la conservación de estos ecosistemas altamente beneficiosos al ser humano por sus servicios ecosistémicos, lo que conlleva a un deterioro de los humedales, ya que estos ambientes son vulnerables a impactos ambientales y su deterioro significa, en el caso del humedal urbano de Tunquén una afectaciónde manera directa tanto el hábitat propicio para la presencia de especies hidrófitas como para el refugio y nidificación de diversas especies de aves.

4.1.2. Ecosistemas y vegetación

La superficie del Humedal Urbano se destaca primero por ser un humedal de carácter temporal,es decir, no se mantiene un cuerpo de agua durante todo el año, sobre todo, en estos amplios periodos de sequía que afecta al centro de Chile. Esta situación genera que este humedal sea un ecosistema diverso, gracias a su cercanía con el Santuario de la Naturaleza Humedal de Tunquén, desembocadura del estero Casablanca, que permite albergar poblaciones de aves migratorias, otras que necesitan migrar desde lugares contaminados y varias residentes de estelugar. Además, este ecosistema posee comunidades vegetacionales únicas en el litoral central como es *Chorizanthe vaginata* y *Juncus acutus* que cobija las que proveen hábitat para la nidificación de aves, como la perdicita de las dunas (*Thinocorus rumicivorus)*, el minero (*Geositta cunicularia)*, el chorlito nevado (*Charadrius nivosus)* entre otras.

Por otra parte, los diversos ambientes que componen el gran sistema ecológico de Tunquén, permite la existencia de gran biodiversidad de especies de flora y fauna, tanto marina como terrestre y las asociadas directamente al cuerpo de agua. En este humedal existe la presencia deuna gran cantidad de especies nativas y una, aún muy baja presencia de especies introducidas, lo que cataloga inmediatamente esta superficie como una oportunidad para la conservación deespecies.

Una característica del humedal asociada a su ecosistema y vegetación es que adyacente al área propuesta de este humedal urbano se han identificado según expediente de Pino & Iturriaga 2014 un total de 340 especies vasculares entre nativas, endémicas y advenas, donde es destacable que existe un 34,7% de especies endémicas, 34.7 % especies nativas y un 4,7 % degénero endémico y 21 especies en estado de conservación, de las cuales, una en peligro y 6 vulnerables. Más dos especies desconocidas, una de ellas de la Familia Brassicaceae, Mostacillastrum sagittatum Hooker & Arnott y Samolus latifolius Duby, de la Familia Samolaceae (Pino & Iturriaga 2014).

Dentro del ecosistema del humedal, se encuentra la especie *Eriosyce chilensis* Bertero ex (Colla) Katt en estado de "En Peligro". Esta especie crece en sectores con baja perturbación humana de manera muy vigorosa con regeneración activa y presencia de plántulas de diferentesedades, se estima que en lugares poco intervenidos las subpoblaciones tienen tendencias poblacionales positivas, sin embargo, debido a la crecientes destrucciones y amenazas del hábitat de *E. chilensis* tiene una tendencia a la declinación poblacional, así como una disminución del número de individuos.

Además, se hace presente la especie *Alstroemeria hookeri* Lodd. ssp. recumbens Lodd. *ssp. recumbens* (Herb.) Ehr. Bayer que se encuentra en estado "Vulnerable". Esta especie crece ensuelos arenosos con bajo contenido orgánico, pero de buen drenaje y en dunas litorales e interiores, su principal amenaza es la transformación y degradación del hábitat. Por otro lado, se encuentra la especie *Trichocereus chiloensis*, la cual corresponde a un cactus columnar, el cual transforma hojas y parte de sus ramas en espinas, esta especie se distribuye en Chile Central, localizándose preferentemente en laderas de exposición norte, tanto en la cordillera dela Costa como en la Cordillera de Los Andes, la principal amenaza de esta especie fue y siguesiendo la explotación indiscriminada para la producción de "Palos De Agua" la cual ha llevadoa esta especie a disminuir drásticamente su abundancia. De la fauna potencial terrestre que se encuentra en el Humedal Urbano Tunquén es de 198 especies (con 5 anfibios, 9 reptiles, 153 aves y 20 mamíferos). En relación al estado de conservación, del total de

especies potenciales asociadas al área de estudio, 59 especies de animales, ósea el 29,8% se consideran en algún estado, de los cuales 4 son anfibios, 9 son reptiles, 26 son aves y 20 son mamíferos (GORE- CEA, abril 2018.). Destacando "En peligro", *Columba araucana*, la torcaza, uno de los pocos lugares del litoral central donde habita esta singular ave. Además de los mamíferos terrestres como cururos (*Spalacopus cyanus)* y yaca (*Thylamys elegan)*, entre otros (Pino & Iturriaga 2017). Destaca también un mamífero marino que es frecuente encontrar en la playa de Tunquén, el chungungo (*Lontra felina)* especie que se encuentra clasificada en categoría de conservación "Vulnerable", y que se desplaza por sectores cercanos a la costa en Tunquén, se refugia y reproduce en sectores rocosos del borde costero, CMN 2019. En relación a la biota acuática cercana a este Humedal Urbano, se encontró en la zona las especies *Aegla papudo*, *Cryphiops caementarium* y *Mugil cephalus*, las tres con estado de conservación "En Peligro".La primera especie es un cangrejo que se reproduce en Chile y mantiene poblaciones estables en ríos y lagos. Sus principales amenazas son la contaminación orgánica y química, las sequías y la extracción de aguas superficiales y subterráneas para regar diversas producciones lo que han contribuido a secar los cauces en las cuencas hidrográficas. La especie *Cryphiops caementariu* es también un camarón que la mayor parte de los ejemplares migran activamentehacia la desembocadura de los ríos para la reproducción, su principal amenaza es la pesca comercial y las especies exóticas/invasoras existentes en su hábitat. Por último, *Mugil cephalus*es un pez marino, que penetra en estuarios y aguas dulces; sin embargo, desova en el mar y luego los jóvenes entran en el estuario, su principal amenaza es la contaminación y perturbaciones

El humedal urbano de Tunquén corresponde a un sistema ecológico complejo, ya que se construye a partir de la interfaz territorio-océano (borde costero) el sistema dunario, "Quebrada grande" y quebradas costeras menores, que descienden de los Acantilados costeros (terraza marina sur). Esta interacción entre distintos ambientes ha generado una riqueza especies adaptadas tanto a condiciones de mayor salinidad, y disponibilidad hídrica temporal originada por el aporte de las quebradas.

4.2. Sistema natural

4.2.1. Geología

De acuerdo con la carta geológica (Gana et. al, 1996), el Humedal Urbano se encuentra en la Unidad Qe, unidad geológica del cuaternario (holoceno) con depósitos eólicos recientes. Es decir, son sedimentos no consolidados de arenas, las cuales forman las dunas en toda su extensión. Igualmente, hacia el suroriente se encuentra la UnidadMirasol (Pzmg), en los acantilados (terraza marina) que circunscriben el Humedal Urbano. Estaunidad es del pérmico inferior (296-288 Ma), la cual es un intrusivo del paleozoico, con una litología granítica, que comprende tonalitas, granodioritas, granitos, sienogranitos, monzogranitos.

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, conestratificación plana horizontal y estratificaciones cruzadas.

4.2.2. Geomorfología

Geomológicamente el área de Tunquén corresponde a la parte distal de la cuenca del estero Casablanca, donde la cuenca se abre a una amplia planicie labrada por la acción marina y fluvomarina. La línea de costa tiene aproximadamente 2,2 km, que es también el ancho máximode la plataforma, sobre la cual penetra un campo de dunas transgresivas, que alcanza aproximadamente 100 m hacia el interior, y que es limitado en gran parte por el escarpe de terraza, que forma un acantilado de un promedio de 150 m de altura, y que se encuentra mayormente estabilizado, principalmente en la ladera de exposición Sur, donde hay sectores con un buen desarrollo de suelo.

4.2.2.1. **Dunas:** Las dunas se pueden clasificar preliminarmente como dunas transversales, queestán dispuestas de manera continua y paralela a la línea de costa y perpendicular a la dirección del viento predominante; con crestas bajas dispuestas de forma paralela. Estas dunas presentan un incipiente grado de estabilización, siendo móviles en su mayoría. Las dunas son el resultado de la interacción de procesos geomorfológicos y biológicos (ML. Martínez .2009) y constituyen ecosistemas de importancia y alta vulnerabilidad, que son muy frágiles ante las intervenciones antrópicas. Las especies colonizadoras de estas dunas son *Ambrosia chamissonis, Chorizanthe vaginata y Juncus acutus,* estas dos últimas en mayor densidad en la parte sur del sistema dunario. Su distribución en el área es discontinua, debido a la fuerte acción del viento que mantiene las arenas en movimiento, impidiendo el avance de la vegetación y generación de suelo; y reactivando las dunas. Cabe destacar la presencia de varias geófitas distribuidas en el sistema dunario como *Rodophyala advena, Alstremeria hookerii var recumbens, Solenomelus pedunculatus, Sisyrinchium arenarium* , entre otras especies dunarias (Pino & Iturriaga 2017).

4.2.2.2. **Playa, Estrán y Zona de Rompiente:** la zona de rompiente se caracteriza por presentaruna alta energía y presencia de cúspides de playa tipo medias lunas de alta pendiente, con corrientes de retorno de alta energía (surcos perpendiculares a la línea de costa). Elprincipal rasgo morfodinámico observado es la presencia de megacúspides de playa quegeneran una topografía rítmica asociada a corrientes de retorno. Aunque las cúspides de playa son formas comunes en playas chilenas, mucho se desconoce sobre sus características, relaciones dinámicas con factores geográficos e hidrodinámicos, así como su relación con la estabilidad de la línea litoral (C. Martinez; S. Salinas .2009) Dicha Anteduna conforma una banda paralela a la playa y este conjunto playa/antedunabordera, cumple una función ambiental fundamental de protección de las tierras del interior y del humedal.

4.2.2.3. **Sector de dunas:** la duna interior es activa y de baja altura debido a fuertes vientos, la arena forma un manto eólico de espesor variable, alternado con dunas entrabadas por la vegetación, probablemente además de las especies vegetales psamófilas, las especiespropias de la zona húmeda como *Juncus acutus* que retiene la

arena transportada por elviento en sectores donde la napa freática está muy próxima a la superficie, como es eneste caso.

4.2.3. Hidrología

Este Humedal Urbano está conformado por los aportes del escurrimiento de aguas superficiales, provenientes de la Quebrada Grande y tiene una importancia ecológica para las poblaciones de aves migratorias, sin embargo, este proceso corresponde a un delicado equilibrio que debe regularse de manera natural, siendo muy sensible a cualquier tipo de alteración como por ejemplo las extracciones de arena con maquinaria, que ya han existido enla zona, dejando ver las napas freáticas que surgen como cuerpos de agua permanentes.

El conjunto natural, playa -campo dunario- humedal es funcionalmente interdependiente, esto quiere decir que, si se erosiona la playa por marejada o tsunami, la duna aportará sedimentos para amortiguar dicho evento; si se interviene la duna con actividad antrópica diversa, se producirá inundación por el oleaje y daño al humedal; así mismo, si la ante duna bordera no puede cumplir su función de barrera de contención y protección, ocurrirá daño de la napa freática por intrusión salina. En consecuencia: el sistema natural es el conjunto descrito formado por la playa, la duna y, el humedal, no puede protegerse un solo sector ya que, particularmente la formación del "Humedal Urbano de Tunquén", se debe a la presencia del sistema dunario, sin duna y cordón litoral no existiría en el medio natural actual la zona húmedadel sector.

4.3. Especies silvestres en estado de conservación (DS n°29 de 2011, Ministerio de MedioAmbiente)

A continuación, se presenta el listado preliminar de especies de flora y fauna en categoría de conservación para el área de estudio. Cabe mencionar que el listado de especies de flora nativa para Tunquén comprende más de 300 especies, En la Tabla 3-1 se presentan sólo las en estado de conservación descritas por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile y la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). El Listado de especies de Fauna es una recopilación bibliográfica de algunas de las especies descritas en el lugar en diversos estudios.

Tabla 2: Especies de Flora nativa en estado de conservación, Humedal urbano Quebrada Seca y dunas de Tunquén.

	Categoría de conservación		**Especie nativa/exótica**
	RCE	**IUCN**	
Dycotiledónea			
Adesmia balsamica (la jarilla)	VU	NE	Endémica
Alstroemeria hookerii (Lirio de arena)	VU	NE	Endémica
Calydorea xiphioides (Violeta)	VU	NE	Nativa
Trichocereus chiloensis litoralis (quiscocostero)	VU	NE	Nativa

Leucocoryne ixioides	S/I	NE	Nativa
Myrceugenia rufa (Arrayán de oja roja)	NT	NE	Endémica
Pouteria splendens	EN	NT	Nativa
Eriosyce chilensis (Chilenito)	EN	VU	Nativo
Eriosyce subgibbosa	VU	NE	Nativo
Eriosyce curvispinus	NT	NE	Nativo
Altrolomeria hookerii recumbes (Liriocostero)	VU	NE	Nativo
Alstroemeria pelegrina	VU	NE	
Calydorea xiphioides (Violeta)	EN	S/I	Nativo
Puya chilensis (Chagual)	VU	LE	Nativo
Sisyrinchium chilense (Clavelillo)	VU	NE	Endémica
Acacia caven (Espino)	LC	LC	Nativo
Achillea millefolium (Milenrama)	S/I	NE	Nativo
Citronella mucronata (Huillipatagua)	VU	VU	Nativo
*Puya berteroana (*Chagual)	VU	NE	Nativo

VU: Vulnerable

LC: Preocupación menorEN: En peligro

NT: Casi amenazadaNE: No evaluada S/I: Sin información

Tabla 3: Especies de Fauna nativa en estado de conservación, Humedal urbano Quebrada Seca ydunas de Tunquén

	Categoría de conservación		**Especie nativa/exótica**
	RCE	**IUCN**	
CLASE (REPTILIA)			
Philodryas chamissonis (culebra de cola larga)	S/I	LC	Endémica
Liolaemus tenuis (Lagartija esbelta)	S/I	NE	Nativa
Liolaemus lemniscatus (Lagartija lemniscata)	S/I	LC	Nativa

Liolaemus fuscus (Lagartija oscura)	S/I	LC	Endémica
Liolaemus chiliensis (Lagarto llorón)	S/I	LC	Nativa
Liolaemus nitidus (Lagarto nítido)	NT	LC	Nativa
CLASE (AVES)			
Elanus leucurus (Bailarín)	S/I	LC	Nativa
Anthus correndera (Bailarín chico)	S/I	LC	Nativa
Anairetes parulus (Cachudito)	S/I	LC	Nativa
Pseudasthenes humicola (Canastero)	S/I	LC	Endémico
Falco sparverius (Cernicalo)	S/I	LC	Nativa
Veniliornis lignarius (Carpinterito)	S/I	LC	Nativa
Troglodytes aedon (Chercán)	S/I	LC	Nativa
Zonotrichia capensis (Chincol)	S/I	LC	Nativa
Sicalis luteola (Chirihue)	S/I	LC	Nativa
Charadrius modestus (Chorlo chileno)	S/I	LC	Nativa
Charadrius collaris (Chorlo de collar)	S/I	LC	Nativa
Glaucidium nanum (Chuncho)	S/I	LC	Nativa
Cinclodes patagonicus (Churrete)	S/I	LC	Nativa
Cinclodes fuscus (Churrete acanelado)	S/I	LC	Nativa
Cinclodes nigrofumosus (Churrete costero)	S/I	LC	Endémico
Scytalopus fuscus (Churrin del norte)	S/I	LC	Endémico
Callipepla californica (Codorniz)	S/I	LC	Introducido
Lessonia rufa (Colegial)	S/I	LC	Nativa
Phrygilus gayi (Cometocino de gay)	S/I	LC	Nativa
Diuca diuca (Diuca diuca)	S/I	LC	Nativa
Muscisaxicola macloviana (Dormilona tontita)	S/I	LC	Nativa
Systellura longirostris (Gallina ciega)	S/I	LC	Nativa
Egretta thula (Garza chica)	S/I	LC	Nativa
Chroicocephalus maculipennis (Gaviotacahuil)	S/I	LC	Nativa
Leucophaeus pipixcan (Gaviota franklin)	S/I	LC	Nativa
Larus dominicanus (Gaviota dominicana)	S/I	LC	Nativa

Leucophaeus modestus (Gaviot garuma)	VU	LC	Nativa
Tachycineta meyeni (Golondrina chilena)	S/I	LC	Nativa
Pygochelidon cyanoleuca (Golondrina dedorso negro)	S/I	LC	Nativa
Passer domesticus (Gorrion)	S/I	LC	Introducido
Falco femoralis (Halcón perdiguero)	S/I	LC	Nativa
Sporagra barbata (Jilguero)	S/I	LC	Nativa
Cathartes aura (Jote de cabeza colorada)	S/I	LC	Nativa
Coragyps atratus (Jote de cabeza negra)	S/I	LC	Nativa
Tyto alba (Lechuza)	LC	LC	Nativa
Sturnella loyca (Loica)	S/I	LC	Nativa
Molothrus bonariensis (Mirlo)	LC	LC	Nativa
Columba livia (Paloma)	S/I	LC	Introducido
Zenaida meloda (Paloma de alas blancas)	S/I	LC	Nativa
Himantopus mexicanus (Perrito)	S/I	LC	Nativa
Sephanoides sephaniodes (Picaflor chico)	S/I	LC	Nativa
Patagona gigas (Picaflor gigante)	S/I	LC	Nativa
Haematopus palliatus (Pilpilen)	S/I	LC	Nativa
Haematopus ater (Pilpilen negro)	S/I	LC	Nativa
Sula variegata (Piquero)	LC	LC	Nativa
Porphyrospiza alaudina (Platero)	S/I	LC	Nativa
Calidris canutus (Playero artico)	EN	NT	Nativa
Calidris alba (Playero blanco)	S/I	LC	Nativa
Calidris bairdii (Playero de Baird)	S/I	LC	Nativa
Thinocorus rumicivorus (Perdicita)	S/I	LC	Nativa
Nothoprocta perdicaria (Perdiz chilena)	S/I	LC	Endémica
Colaptes pitius (Pitío)	S/I	LC	Nativa
Vanellus chilensis (Queltehue)	S/I	LC	Nativa
Phytotoma rara (Rara)	S/I	LC	Nativa
Aphrastura spinicauda (Rayadito)	S/I	LC	Nativa
Mimus thenca (Tenca)	S/I	LC	Nativa

Leptasthenura aegithaloides (Tijeral)	S/I	LC	Nativa
Milvago chimango (Tiuque)	S/I	LC	Nativa
Curaeus curaeus (Tordo)	S/I	LC	Nativa
Zenaida auriculata (Tortola)	S/I	LC	Nativa
Pteroptochos megapodius (Turca)	S/I	LC	Nativa
Colorhamphus parvirostris (Viudita)	S/I	LC	Nativa
Phrygilus fruticeti (Yal)	S/I	LC	Nativa
Numenius phaeopus (Zarapito)	S/I	LC	Nativa
Turdus falcklandii (Zorzal)	S/I	LC	Nativa
Elaenia albiceps (fío fío)	S/I	LC	Nativa
Circus cinereus (Vari)	S/I	LC	Nativa
CLASE (MAMMALIA)			
Oryctolagus cuniculus (Conejo europeo)	S/I	LC	Introducido
Abrothrix olivaceus (Ratón oliváceo)	LC	LC	Nativa
Lycalopex griseus (Zorro chilla)	LC	LC	Nativa
Spalacopus cyanus (Cururo)	LC	LC	Endémica

VU: Vulnerable

LC: Preocupación menorEN:
En peligro

NT: Casi amenazada

NE: No evaluada

DD: Datos insuficientesS/I:
Sin información

4.4. Servicios ecosistémicos provistos por el humedal

Los servicios ecosistémicos son definidos como "la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano" (TEEB, 2014)[1]. Esta contribución al ser humano surge a partir de estructuras y procesos biofísicos que cumplen funciones claves (ej: Paisajes de retención hídrica) dentro de los ecosistemas las que posteriormente constituyen servicios ecosistémicos para el ser humano (ej.: amortiguamiento de crecidas).

Para la clasificación de los servicios ecosistémicos provistos por el humedal urbano deTunquén, se clasifican los servicios ecosistémicos en tres categorías principales según los beneficios humanos que otorgan. Estas clasificaciones son: Servicios ecosistémicos de regulación, culturales y de soporte.

Los servicios ecosistémicos provistos por el humedal urbano de Tunquén que se han identificado se presentan a continuación con sus respectivas clasificaciones:

4.4.1. Servicios de regulación

El humedal urbano es parte clave de un ecosistema complejo, el cual ayuda a mitigar el cambioclimático mediante la absorción de carbono en el aire.

- El sistema dunario y la vegetación aporta al control de la erosión del suelo.
- La Playa de Tunquén y las dunas que son partes del humedal urbano, se encuentra en un punto clave de amortiguación de tsunami además de recibir las descargas de agua dulce de las quebradas y las lluvias invernales.
- Los cuerpos de agua tanto permanentes como temporales son claves en la regulación del ciclo hidrológico y regular el flujo de agua de las cuencas hidrográficas
- La vegetación del ecosistema aporta a la polinización local, siendo este un proceso clave considerando los cultivos aledaños al lugar, ya que atrae agentes polinizadores como las abejas.

4.4.2. Servicios culturales

- El sector costero del humedal urbano es utilizado como balneario para personas del litoral central, siendo este un punto de encuentro familiar que aporta al bienestar de laspersonas.
- Los registros arqueológicos dan cuenta del valor cultural histórico del lugar, siendo esteun lugar ancestral del que forma parte del Complejo Cultural Llolleo
- El humedal aporta al sentido de pertenencia de las personas que habitan ahí, reflejándose en actividades como limpiezas comunitarias de playa con la finalidad de conservar el patrimonio natural.

4.4.3. Servicios de soporte

- El ecosistema del humedal urbano es parte activa del ciclo de nutrientes del suelo.
- La vegetación presente aporta en la generación de oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, proceso en el cual también se absorbe CO^2 de la atmósfera colaborando enla mitigación del cambio climático.

Tabla 4: Resumen de Servicios ecosistémicos

Servicios de regulación	- Regulación del clima - Control de erosión - Amortiguación de tsunami - Amortiguación de inundaciones
Servicios culturales	- Identidad y sentido de pertenencia - Desarrollo personal y familiar - Asentamiento de Complejo CulturalLlolleo

Servicios de soporte	- Ciclo de nutrientes del suelo - Generación de Oxígeno por fotosíntesis

4.5. Principales amenazas antrópicas

Si bien el "Humedal Urbano de Tunquén", mantiene la prestación de servicios ecosistémicos que se espera de los ambientes ecológicos asociados a un Santuario de la Naturaleza, no se encuentra ajeno a las amenazas propias que sufren estos ecosistemas.

La protección de los humedales y de las distintas especies que habitan en estos ecosistemas, esuna de las continuas preocupaciones. Estos ecosistemas son de gran importancia por su rol ecológico, ya que se cuentan entre los más productivos del planeta cumpliendo al mismo tiempo funciones ecológicas fundamentales, como ser la regulación de los regímenes hidrológicos y la provisión de recursos. A su vez los humedales albergan una importante biodiversidad y constituyen el hábitat de numerosas especies de flora y fauna. Los humedales se ven continuamente degradados por diversos tipos de amenazas y disturbios, siendo las másimportantes las derivadas de la intervención humana. Es por esto, que los humedales urbanos son los que se encuentran en mayor peligro, dado la continua presencia antrópica en sus alrededores. Las principales amenazas que se encuentran en estos humedales son la extracciónde agua (uso agrícola o minero), la expansión urbana y fragmentación de los sistemas, la contaminación, los microbasurales y las quemas.

Entre las que se pueden mencionar:

- **Control de acceso:** Durante el verano esta área se usa como camping informal, sin regulación ni recolección de desechos de todo tipo, los que finalmente quedan dispuestos en el sector aledaño al cuerpo de agua y sector de dunas.

- **Ingreso de vehículos 4X4 y cuatrimotos:** Tradicionalmente los habitantes de los condominios aledaños ingresan con en este tipo de vehículos al sector de dunas y playa,incluso muy cerca del humedal, lo que implica desestabilización de dunas y destrucciónde hábitat; además de estrés para la fauna por contaminación acústica.

- **Extracción de áridos:** Se ha observado durante el año 2014 hasta 2019, movimientosde áridos con maquinaria pesada, en el sector sur de las dunas, incluso llegando hasta el nivel freático. La actividad de extracción de áridos fue paralizada por Tribunal Ambiental, y luego por la Corte de Apelaciones en el año 2019.

- **Cambios de uso de suelo y expansión urbana**: La zona tiene una alta presión por el desarrollo inmobiliario, por lo que 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 deuso de suelo rural a

urbano, 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 especiestanto de flora como de fauna.

- **Turismo no controlado:** Particularmente para esta zona se conoce la alta frecuencia de visitas por temporadas en los días festivos y los meses que involucran las vacacionesde verano, esto debido a la cercanía a zonas urbanas desde donde se facilita lapromoción 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.

- **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 de Tunquén debido principalmente a las actividades recreativas como picnic, se ha creado puntos de contaminación puntual que alteran el valor ecológico de la zona.

- **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 labiodiversidad, considerándose prioritario el impedir su introducción y apoyar losesfuerzos para su erradicación. También, la Convención Ramsar sobre los Humedales en sus resoluciones VII.14 (1999) y VIII.18 (2002) reconoce que "las especies invasorasson una amenaza importante para la mantención de las características ecológicas de loshumedales en todo el mundo y, tales invasiones, pueden provocar daños y pérdidas sociales y económicas de gran consideración". En el sitio de estudio, fueron encontradasalgunas especies invasoras de flora, como dos arbustos*: Lupinus arboreus y Rubus ulmifolius* y cinco herbáceas: *Anagallis arvensis, Centaurea solstitialis, Galega officinalis, Eschscholzia californica y Verbascum virgatum*. Y fauna exótica como el conejo *Oryctolagus cuniculus,* la *liebre Lepus europaeus*.

- **Riegos de inundaciones:** cabe mencionar que la playa de Tunquén posee riesgos a inundaciones permanentes por lluvia, por las marejadas diarias a las que está sometidapor el cambio climático al cual estamos enfrentados y la vulnerabilidad a los tsunamis.Potenciales proyectos inmobiliarios aumentan el riesgo de tsunami debido a la eliminación de la cubierta vegetal y dunar. Esto incluso pone en riesgo la misma integridad física de las personas.

5. IDENTIFICACIÓN DEL RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LOS PREDIOS EN LOS QUE SE EMPLAZA EL HUMEDAL RESPECTO DEL CUAL SE SOLICITA ELRECONOCIMIENTO

El régimen de propiedad está compuesto principalmente por bienes de uso privado. A continuación, se presenta una tabla con la identificación de los propietarios y posteriormente una cartografía que permite georreferenciar y diferenciar a los dueños de las propiedades segúnla información entregada por la Subsecretaría del Medio Ambiente (MMA) mediante la solicitud de acceso a la información AW002T0006532 vía transparencia.

Tabla 5: Régimen de propiedad de los predios en los que se emplaza el humedal urbano de Tunquén.

Propietario	ROL SII	Zonificación
Inmobiliaria e Inversiones Punta	278-22	ZEU 3
Strange Santibañez Eladio G	278-27	ZEU 3
Strange Santibañez Rosa Elvira	2279-90	ZEU 3
Strange Gatica Carlos Rodrigo y Otro	278-26	ZEU 3
Rentas e Inversiones Cóndor Ltda	2279-91	ZEU 3
Inmobiliaria e Inversiones Punta	278-22	ZBC
Suc. Strange Santibanez Juan Francisco	278-29	ZIS
Strange Santibanez Ines	278-28	ZIS
Strange Santibañez Eladio G	278-27	ZIS
Strange Santibañez Rosa Elvira	2279-90	ZIS
Strange Santibañez Rosa Elvira	2279-89	ZIS
Strange Gatica Carlos Rodrigo y Otro	278-26	ZIS
Suc. Strange Santibanez Juan Francisco	278-29	ZIS
Strange Santibañez Rosa Elvira	2279-11	ZIS
Rentas e Inversiones Cóndor Ltda	2279-78	ZIS
Rentas e Inversiones Cóndor Ltda	2279-79	ZIS
Strange Santibañez Rosa Elvira	2279-80	ZIS
Strange Santibañez Rosa Elvira	2279-81	ZIS
Strange Santibañez Rosa Elvira	2279-82	ZIS
Lopatin y Fourcade Limitada	2279-83	ZIS
Lopatin y Fourcade Limitada	2279-84	ZIS
Lopatin y Fourcade Limitada	2279-85	ZIS
Lopatin y Fourcade Limitada	2279-88	ZIS
Lopatin y Fourcade Limitada	2279-87	ZIS
Inmobiliaria e Inversiones Punta	278-22	ZIS

Lopatin y Fourcade Limitada	2279-86	ZIS
Inmobiliaria e Inversiones Punta	278-22	ZIS
Strange Santibañez Eladio G	278-27	ZEU 3

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5 se identifican, los propietarios de los predios que forman parte del humedal urbano de Tunquén, el rol predial de cada predio y la zonificación del Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso-Satélite Borde Costero sur de la cual forma parte cada predio. Cabe destacar que dentro del humedal urbano de Tunquén existen 32 predios distintos. De este totalde 32; 21 forman parte de una Zona de Interés Silvoagropecuario (ZIS); 6 de una Zona de Extensión Urbana 3 (ZEU 3); 4 Zona de Protección por Cauces Naturales y valor Paisajístico (ZPCP) y finalmente, solo un predio que forma parte de una Zona de Protección Costera (ZBC).

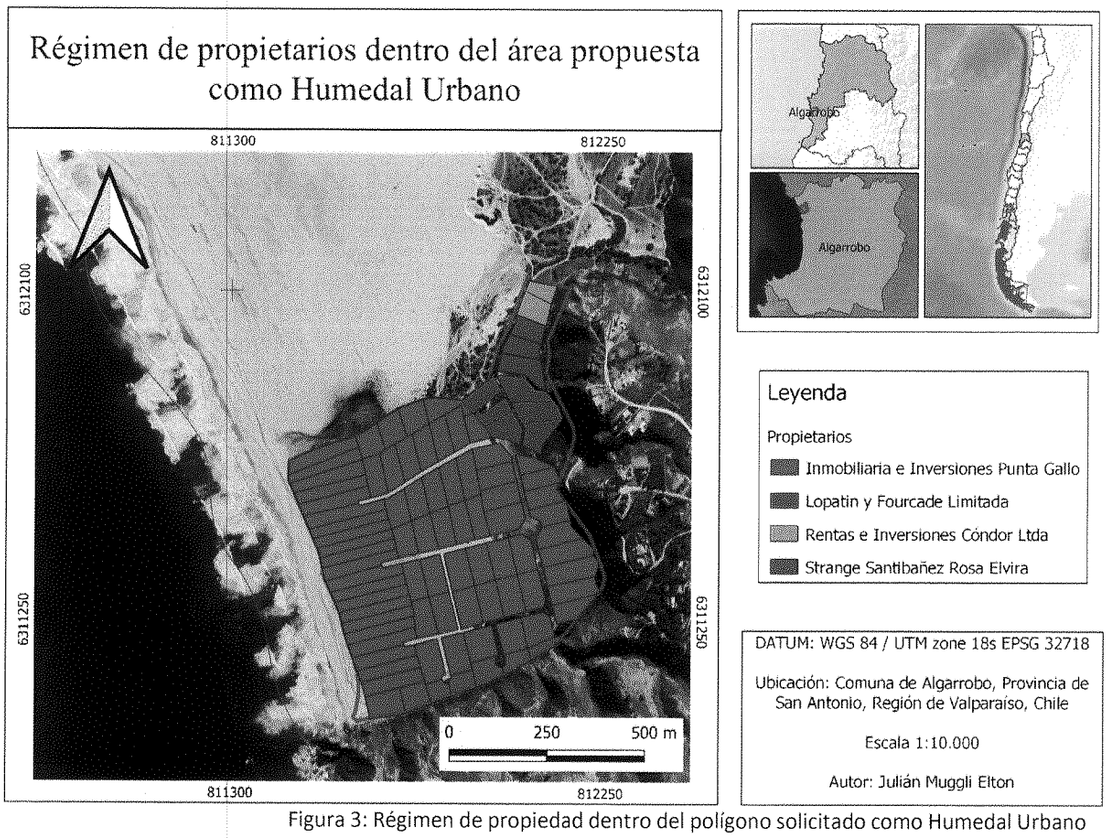


Figura 3: Régimen de propiedad dentro del polígono solicitado como Humedal Urbano

6. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION TERRITORIAL VIGENTES

6.1. Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso- Satélite Borde Costero Sur (PIV-SBCS)

El instrumento de planificación territorial vigente que regula el uso de suelo donde se ubica el humedal urbano de Tunquén corresponde al Plan Regulador intercomunal de Valparaíso- Satélite Borde Costero Sur (PIV-SBCS) publicado el año 2005. Según este instrumento de planificación territorial que norma uso de suelo, se identifican tres zonificaciones dentro del polígono propuesto para el humedal urbano de Tunquén, los que se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 6: Zonificación y usos permitidos dentro del humedal urbano de Tunquén.

Zonificación	Descripción	Usos Permitidos
ZIS	Zona de Interés Silvoagropecuario	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. En esta zonificación se permitirá el uso agrícola, forestal, ganadero y la construcción deviviendas del propietario, de los trabajadores permanentes y las instalaciones complementarias a la actividad agrícola, forestal y ganadera.
ZEU 3	Zona de Extensión Urbana3	Se permite el uso residencial, equipamiento deesparcimiento, deporte y comercio de todo tipo de escalas; Actividades productivas agropecuarias y agroindustriales de carácter inofensivo, espacio público y áreas verdes.
ZBC	Zona de Protección Costera	En esta zonificación se permite el uso de Áreas verdes, espacios públicos, incluyendo miradores, y vialidad peatonal y vehicular.

A continuación, se muestra una cartografía con las zonificaciones de uso de suelo dentro de la superficie del humedal urbano de Tunquén según la norma establecida por el Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso-Satélite Borde Costero Sur.

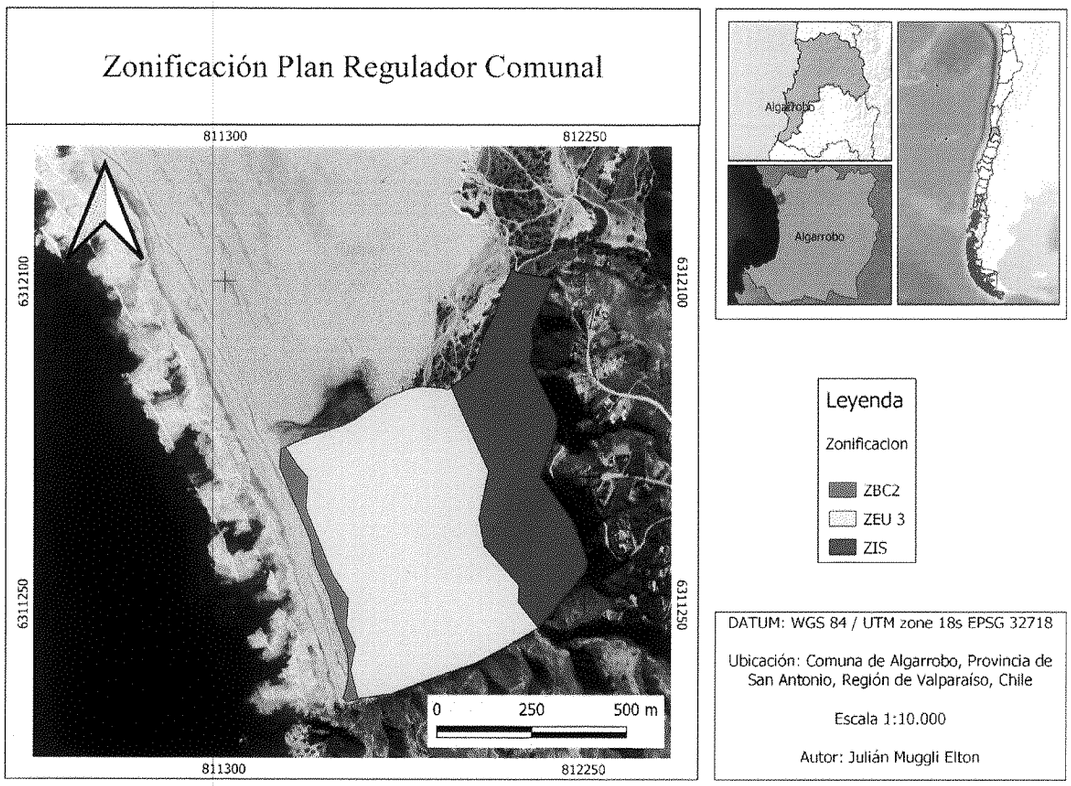


Figura 4: Zonificación dentro del polígono solicitado como Humedal Urbano

Fuente: Elaboración propia

La mayor superficie de zonificación presente en el humedal urbano de Tunquén, según el instrumento de planificación territorial PIV-SBCS, corresponde a la denominación de zonas deexpansión urbana 3 (ZEU3) con 32 ha. ZIS (Zona de Interés Silvoagropecuario) está representada con 16 ha localizada en la parte poniente del área de estudio, mientras que la cobertura de la Zona de Protección Costera (ZBC2) posee la menor superficie, con 2 ha ubicadas en forma adyacente a los cuerpos de agua del Estero Casablanca y Quebrada.

7. BIBLIOGRAFIA

- Portal , B. F., Espinoza, J. C., & Carreño, M. (2014). Impacto de la demanda de un turismo social en la sustentabilidad de la actividad en el balneario de El Quisco, Provincia de San Antonio - Chile. Boletín Instituto de geografía(83), 102-115. Obtenido de: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188461114728080#bbib0040

- Andrade, B., Arenas, F., & Quense, J. (2000). Caracterización ambiental aplicada y ordenamiento del territorio: la costa oriental de la Isla Grande de Chiloé. Revista de Geografía Norte Grande, 123-132.

- SERNAGEOMIN. (2002). MAPA GEOLÓGICO DE CHILE. Serie Geología Básica. Obtenido de www.ipgp.fr/~dechabal/Geol-millon.pdf.

- Coppari, G. (2009). Paisaje cultural y conservación: estudio de la interrelación entre la comunidad de Caleu y el santuario de la naturaleza Cerro El Roble. Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar al grado de Magister en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza. Santiago: Universidad de Chile.

- Solicitud ampliación del Santuario de la Naturaleza del Humedal de Tunquén, para incorporar: Playa, Campo Dunar, Quebrada Seca, Laderas sur y oriente. 149.

- Muñoz-Moreira, A., & Troncoso, J. (2014). Representa biogeográfica de las Reservas de la Biosfera de Chile. En A. Moreira-Muñoz, & A. Borsdorf, Reservas de la Biosfera de Chile. Laboratorio para la Sustentabilidad (págs. 24-64). Santiago: GEOlibros.

- Subsecretaría de Turismo. (2013). Zona de Interés turístico de Casablanca. Santiago: Gobiernode Chile.

- Martinez, C. (2007). Cambios en la línea litoral de las bahías de Algarrobo y Concón, Chile central, a través de un modelo de ajuste. Scielo, 99-112. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717- 1782007000200010&script=sci_arttext&tlng=en Martínez, C., & Salinas, S. (Abril de 2009).Morfodinámica y evolución reciente de playa Tunquén, Chile. Revista de Biología Marina yOceanografía (44(1)), 203-215.

- Cosio , F., Negrón , M., Gastó , J., & Villate, J. L. (2007). DISTRITOS Y SITIOS DE LA PROVINCIA TEMPLADA SECOESTIVAL NUBOSA O VALPARAÍSO: SECANO DE LA COSTA. Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal, 7(1), 38-61. Obtenido de https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27912007000100004

- Rodriguez, M. (1990). Geografía agrícola de Chile (2a. ed. ed.). Santiago: Universitaria.

- Börgel, R. (1983). Geografía de los climas. Geografía de Chile. Santiago: Instituto Geográfico Militar.

- Espinoza, G., García, F., & Hajek, E. (1980). Mejoramiento de la productividad del secano costeo de la V Región. (D. d. SECPLAC, Ed.) V Región: Pontificia Universidad Católica de Chile.

- ODEPA. (2009). Determinación de erosión actual y fragilidad de suelos en la V Región utilizando datos satelitales y SIG. (O. d. Agricultura, Ed.) CIREN.

- Ortega Carrasco, F., & Gozáles Roosel, C. (2008). Diagnóstico Territorial en espacios naturales, estudio de caso: Sitio Prioritario Sitio Prioritario "Humedal de Tunquén". Región deValparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Geografía. Valparaíso: PUCV.

- Marquet, P. A., Abades, S., & Barría, I. (2011). Distribución y Conservación de Humedales Costeros: Una perspectiva geográfica. En J. M. Fariña, Humedales costeros de Chile: Aportes científicos a su gestión sustentable (págs. 1-21). Santiago: Ediciones UC.

- CONAMA-PNUD. (2005). ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. REGIÓN DE VALPARAÍSO.

- Sloan, S., Jenkins, C., Joppa, L., Gaveau, D., & Laurance, W. (2014). Remaining natural vegetation in the global biodiversity hotspots. Biological Conservation, 12-24. Myers, N., Mittermiers, R., Mittermier, C., da Fonseca, G., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. NATURE, 403(24).

- SEIA. (2013). GUÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Servicio de Evaluación Ambiental.

- Muñoz-Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural (77), 139-156.

- Vila, Josep; Varga, Diego; Llausas, Albert ; Ribas, Anna;. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (Landascape ecology). Una interpretación desde la geografía. Doc. Anàl. Geogr, 48, 151-166.

- SERNATUR. (2005). Política Nacional de Turismo. Publicado en Diario Oficial del lunes 4 de abril de 2005, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Subsecretaría de economía, fomento y reconstrucción, Santiago.

- Paskoff, R., & Manriquez, H. (1997). Manejo del Borde Costero y desarrollo sustentable en Chile Central. Revista geográfica de Chile Terra Australis.(42), 73-89.

- López, A., & Pons, A. (2007). Utilización de las categorías de gestión de áreas protegidas de UICN en la región mediterránea. (P. c. SL, Ed.) Gland, Suiza y Málaga España: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

- PNDU. (2014). Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sustentables y Calidad de Vida. Gobierno de Chile: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - PNUD.

- Barragán, J. M. (2014). POLÍTICA, GESTIÓN Y LITORAL. Una nueva visión de la GestiónIntegrada de Áreas Litorales (Oficina regional de CIencia de la UNESCO para América Latinay el Caribe ed.). Madrid, España: Tébar Flores.

- MOP-DGA. (2014). Determinación de los Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común, Áreas de restricción, Valle del Estero Casablanca. Inf. técnico DARH N°77, Santiago.

- Leighton, G. (agosto de 1989). Problemas de deterioro en la zona costera de la V Región. Alternativas de solución. Ambiente y Desarrollo, N°2, 57-61.

- Martín, C. M. (2007). Tunquén: Una exploración sobre el espacio litoral y el turismo.Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y urbanismo, Departamento de Urbanismo, Santiago.

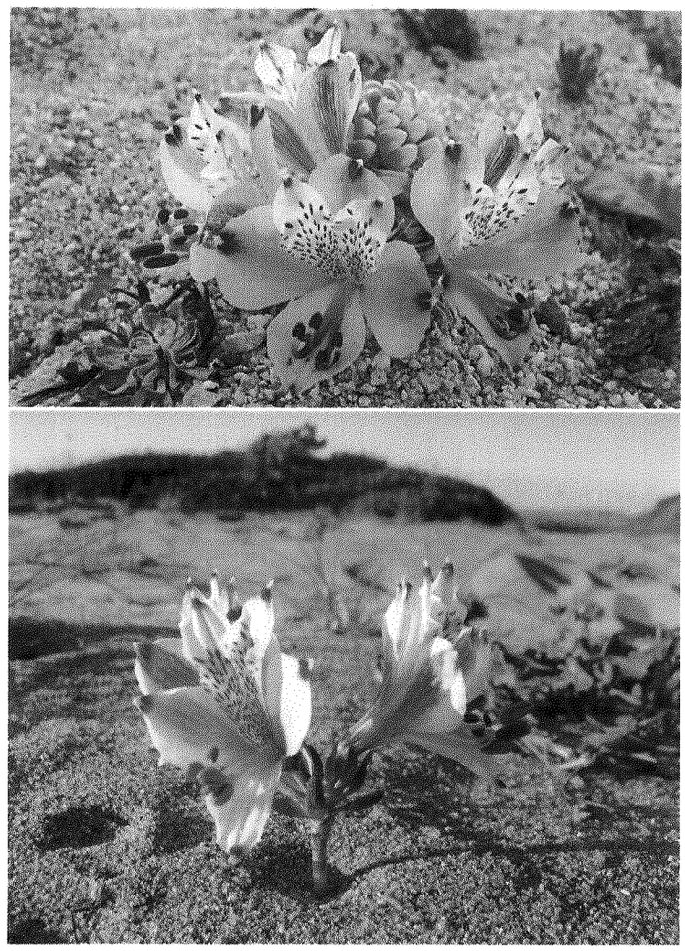
- Iturriaga, L. (2004). Informe técnico HUMEDAL DE TUNQUÉN, V REGIÓN. Fundación Kennedy para la Conservación de Humedales.

- Fundación Tunquén Sustentable, Documento de apoyo para la Postulación de Humedad Urbano en Túnquen preparado por Julián Muggli Elton, ingeniero en Conservación de recursos Naturales (UACh), Luciano Madariaga, Licenciado en Recursos Naturales Renovables (UCh) y Pamela Morales Roldán, Ingeniero Civil en Geografía (USACh).

8. ANEXOS

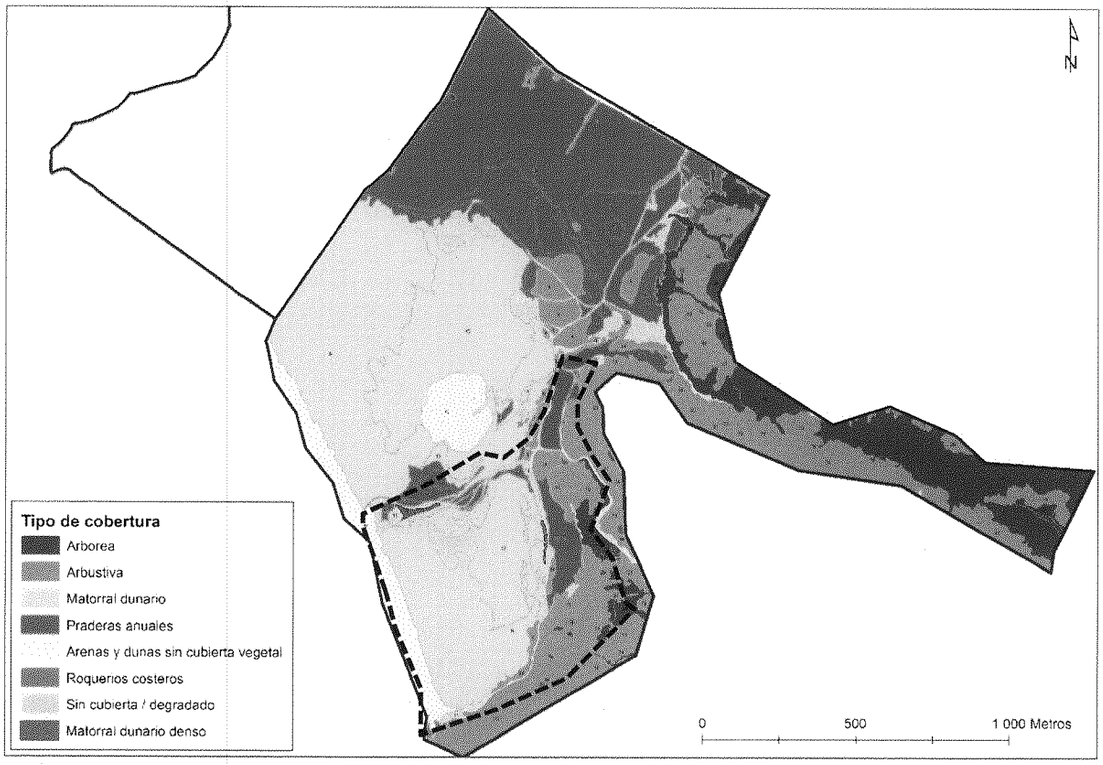
Anexo 1: Detalle de las recargas de los acuíferos del sistema dunario de Tunquén

Anexo 2: *Alstroemeria hookeri Lodd. ssp. recumbens* (Herb.) Ehr. Bayer



Anexo 3: Formaciones vegetacionales, matorral dunario en Tunquén

Anexo 4: Formaciones vegetales, elaborado por Jean-François Casale, diciembre 2017



Anexo 5: Sector del polígono propuesto para ser declarado Humedal Urbano