



CLIENTS | PEOPLE | PERFORMANCE

RECONSA S.A.

Estudios Ambientales Dunas de
Concón

Informe de Biota Terrestre y Patrimonio
Cultural

Noviembre 2012





Índice

1.	Introducción	1
2.	Área de estudio	2
3.	Vegetación y Flora	3
3.1	Objetivos	3
3.2	Metodología	3
3.3	Caracterización de la Flora y Vegetación	11
3.4	Vegetación	13
3.5	Flora	21
3.6	Índices de Biodiversidad	25
3.7	Conclusiones	27
3.8	Referencias bibliográficas	28
4.	Fauna Terrestre	30
4.1	Objetivos	30
4.2	Metodología	30
4.3	Resultados	35
4.4	Conclusiones	44
4.5	Referencias bibliográficas	45
5.	Patrimonio Cultural	47
5.1	Objetivos	47
5.2	Metodología	47
5.3	Resultados	49
5.4	Conclusiones	54
5.5	Referencias bibliográficas	54

Índice de Tabla

Tabla 3-1	Códigos de abundancia según método de Braun-Blanquet	6
Tabla 3-2	Escala de evaluación del grado de intervención antrópica	6

Tabla 3-3	Códigos de Cobertura Vegetacional	7
Tabla 3-4	Formaciones vegetacionales	13
Tabla 3-5	Número de familias, géneros y especies por división registradas en el área de estudio	21
Tabla 3-6	Flora del área de estudio según tipo biológico y origen	23
Tabla 3-7	Diversidad alfa	25
Tabla 3-8	Diversidad beta mediante índice de Jaccard	26
Tabla 3-9	Diversidad beta mediante índice de Morisita-Horn	26
Tabla 4-1	Índice y estado de riesgo	32
Tabla 4-2	Valores referenciales del índice de Shannon en función de una condición ecológica	34
Tabla 4-3	Formaciones vegetacionales identificadas en el área de estudio	36
Tabla 4-4	Composición de especies y estado de conservación	39
Tabla 4-5	Composición de especies y densidades por ambiente	41
Tabla 4-6	Índices de diversidad Alfa calculados para cada formación vegetal	43
Tabla 5-1	Sitios arqueológicos del área, Catastro MOP (1994)	51
Tabla 5-2	Hallazgos Patrimoniales detectados en el Área	52

Índice de Figuras

Figura 2-1	Localización del área de estudio	2
Figura 3-1	Esquema metodológico para el desarrollo del componente flora y vegetación	4
Figura 3-2	Fisonomía de matorrales en el área de estudio	14
Figura 3-3	Fisonomía de estepas en el área de estudio	15
Figura 3-4	Fisonomía de praderas en el área de estudio	15
Figura 3-5	Fisonomía de la asociación <i>Carpobrotus aequilaterus</i> y <i>Senecio bahioides</i>	16
Figura 3-6	Fisonomía de la asociación <i>Carpobrotus aequilaterus</i> y <i>Baccharis macraei</i>	16
Figura 3-7	Fisonomía de la asociación <i>Schinus polygamus</i> y <i>Haplopappus uncinatus</i>	17
Figura 3-8	Fisonomía de la asociación <i>Lupinus microcarpus</i>	17
Figura 3-9	Fisonomía de la asociación <i>Chrysanthemoides monilifera</i>	18

Figura 3-10	Fisonomía de la asociación <i>Ambrosia chamissonis</i>	18
Figura 3-11	Fisonomía de la asociación <i>Carpobrotus aequilaterus</i> y <i>Chorizanthe vaginata</i>	19
Figura 3-12	Fisonomía de la asociación <i>Colletia hystrix</i> y <i>Bahia ambrossiodes</i>	20
Figura 3-13	Fisonomía de la asociación <i>Nolana crassulifolia</i> y <i>Bahia ambrossiodes</i>	20
Figura 3-14	Riqueza de especies para familias botánicas con dos o más representantes	22
Figura 3-15	Distribución de especies en categoría de conservación	24
Figura 4-1	Comparación entre las especies de fauna potencial y observada	35
Figura 4-2	Ambientes para la fauna asociados a las dunas de Concón	37
Figura 4-3	Madriguera inactiva de <i>Spalacopus cyanus</i> (Cururo)	38
Figura 4-4	Riqueza de especies por formación vegetal.	41
Figura 4-5	Densidad de especies (aves y reptiles) identificadas en terreno	43

Anexos

Flora y Vegetación

Anexo A- 1	Cartografía temática de Formaciones vegetacionales
Anexo A- 2	Tabla Fitosociológica Asociación de <i>Carpobrotus aequilaterus</i> y <i>Senecio bahioides</i>
Anexo A- 3	Tabla Fitosociológica Asociación <i>Carpobrotus aequilaterus</i> y <i>Baccharis macraei</i>
Anexo A- 4	Tabla Fitosociológica Asociación de <i>Schinus polygamus</i> y <i>Haplopappus uncinatus</i>
Anexo A- 5	Tabla Fitosociológica Asociación de <i>Lupinus microcarpus</i>
Anexo A- 6	Tabla Fitosociológica Asociación de <i>Chrysanthemoides monilifera</i>
Anexo A- 7	Tabla Fitosociológica Asociación de <i>Ambrosia chamissonis</i>
Anexo A- 8	Tabla Fitosociológica Asociación de <i>Carpobrotus aequilaterus</i> y <i>Chorizanthe vaginata</i>



- Anexo A- 9 Tabla Fitosociológica Asociación de *Colletia hystrix* y *Bahia ambrossiodes*
- Anexo A- 10 Tabla Fitosociológica Asociación de *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrossiodes*
- Anexo A- 11 Listado Florístico
- Fauna Terrestre
- Anexo B- 12 Listado de especies de fauna potencial
- Patrimonio Cultural



1. Introducción

Las dunas de Concón se constituyen como registros de la evolución del paisajes costero, además, presenta un importante valor escénico-estético para las comunas de Viña y Concón, de alta atracción recreativa para los habitantes de dichas comunas y un terreno de alta plusvalía desde el punto de vista inmobiliario. Referente a este sistema dunar relicto de aproximadamente 50 ha localizado en el límite de las comunas de Viña del Mar y Concón, cabe señalar que ha sido reconocido en parte como “Santuario de la Naturaleza” por el Ministerio de Educación mediante el actual Decreto Ex. N° 2131 del año 2006, reconociendo el valor educativo y científico del sector, principalmente asociado a su biodiversidad, protegiendo aproximadamente 19.5 ha. Actualmente, la Ilustre Municipalidad de Concón se encuentra desarrollando el estudio “Actualización de Línea de Base y propuesta de Plan de Manejo Campo Dunar Punta de Concón”, de modo de poder generar una propuesta hacia el Estado de modo de aumentar la superficie bajo protección de estos terrenos.

En esta línea es que la empresa RECONSA S.A., actual propietaria del terreno dunario, que incluye el “Santuario de la Naturaleza”, ha solicitado a GHD S.A. la realización de un estudio y diagnóstico paralelo de los aspectos ambientales y la determinación del estado de conservación de este ambiente costero, con la finalidad de poseer una visión clara y objetiva de los antecedentes bióticos, abióticos y antrópicos existentes, de modo de poder orientar la utilización o conservación de estos recursos, a partir de un estudio y caracterización objetivo de los terrenos y sus condiciones generales.

En este contexto, el presente informe entrega en primer lugar, la caracterización de la vegetación, flora y fauna terrestre del complejo dunar, elaborado en base a una revisión de antecedentes disponibles y una visita a terreno (asociada a la campaña de primavera) y en segundo lugar una descripción del componente patrimonio cultural, realizado a partir de una recopilación de antecedentes bibliográficos y prospección en terreno.

2. Área de estudio

Las dunas de Concón se localizan administrativamente en la comuna de Concón, provincia de Valparaíso, región de Valparaíso. Constituye un sistema relicto de aproximadamente 50 ha, de las cuales 19,5 ha han sido reconocidas como “Santuario de la Naturaleza” por el Ministerio de Educación mediante el actual Decreto Ex. N° 2131 del año 2006, reconociendo el valor educativo y científico del sector, principalmente asociado a su biodiversidad.

Figura 2-1 Localización del área de estudio



Fuente: Elaboración propia, en base a Google Earth y Sinia 2012.



3. Vegetación y Flora

3.1 Objetivos

El objetivo general del estudio es caracterizar la flora y vegetación presente en el área de las dunas, mediante el trabajo integrado de levantamientos de información en terreno y la revisión de antecedentes bibliográficos, de manera tal de determinar la presencia de elementos sensibles en la flora y/o asociaciones vegetacionales.

3.1.1 Objetivos específicos

- ▶ Desarrollar la revisión de aspectos bibliográficos para establecer un marco de referencia para los componentes vegetación y flora.
- ▶ Definir y caracterizar los componentes flora y vegetación en el área de las dunas.
- ▶ Identificar y caracterizar las formaciones vegetales y asociaciones florísticas presentes en el área de las dunas.
- ▶ Caracterizar la riqueza, distribución y abundancia de la flora en el área de las dunas.
- ▶ Identificar la presencia de especies vegetales que se encuentren bajo alguna categoría de conservación.
- ▶ Identificar sensibilidades en los componentes flora y vegetación asociadas a las dunas en atención en los elementos florísticos y vegetacionales de interés.

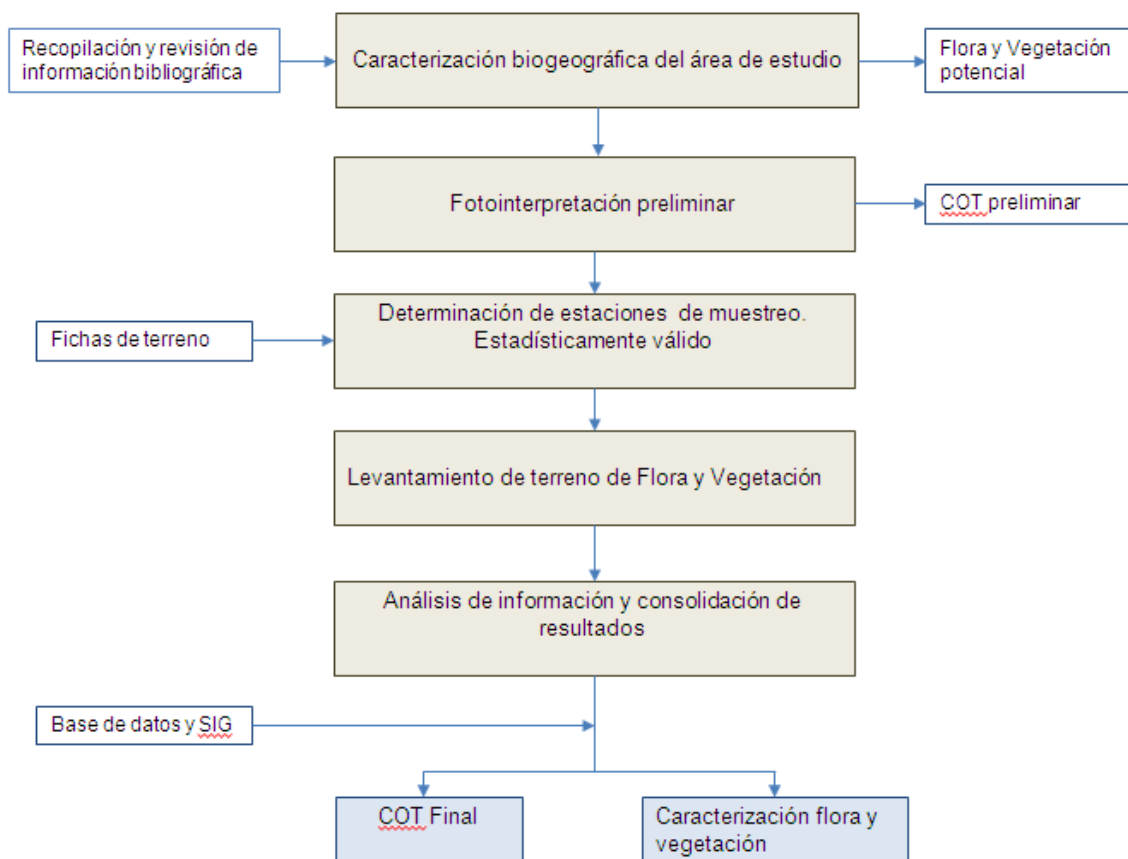
3.2 Metodología

La metodología de estudio utilizada para caracterizar y cuantificar la flora y vegetación considera 3 (tres) etapas generales, a saber:

- Etapa 1: Revisión de Antecedentes Bibliográficos
- Etapa 2: Levantamiento de información
- Etapa 3: Consolidación de resultados

En este contexto la metodología básica de levantamiento de información sigue el esquema presentado en la **Error! Reference source not found..**

Figura 3-1 Esquema metodológico para el desarrollo del componente flora y vegetación



Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Revisión de Antecedentes Bibliográficos

Durante esta etapa se establece y caracteriza el marco biogeográfico¹ en la cual se inserta el área de influencia del proyecto, determinando la singularidad y estatus de conservación de la flora descrita, por medio de una revisión bibliográfica de trabajos realizados a la fecha (publicaciones científicas, informes del Estado u ONG y/o aquellas disponibles en el e-sea, entre otros).

Particularmente, el análisis biogeográfico del componente **Flora y Vegetación**, es abordado tomando como base el Sistema Básico de Clasificación de la Vegetación de Chile desarrollado por Gajardo (1994) y la Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile de Luebert y Pliscoff (2006). En el caso particular de esta zona se incluirán otros estudios específicos disponibles que permitan caracterizar la vegetación y flora potencial del área.

¹ Estudio de los patrones de distribución espacial de grupos de organismos y las dinámicas históricas, ecológicas y evolutivas que las explican a nivel geográfico.



Las **singularidades y estatus de conservación** de todas las especies, es determinada considerando los instrumentos legales vigentes, a saber:

- DS N° 151/2006, DS N° 50/2008, DS N° 51/2008, DS N° 23/2009, DS N° 33/2012, DS N° 41/2012 y DS N° 42/2012, MINSEGPRES. Correspondiente al 1^{er}, 2^{do}, 3^{er}, 4^{to}, 5^{to}, 6^{to} y 7^o Proceso de Clasificación de Especies a nivel nacional generados por el Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES) a partir del DS N° 29/2012, Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres.

Se Incluye, además, aquellos instrumentos indicativos usados y reconocidos ampliamente en estudios de flora y vegetación, como son:

- Libro Rojo de la Flora y Vegetación Terrestres de Chile (Benoit 1989).
- Boletín N°47 del Museo de Historia Natural (Baeza 1998).

3.2.2 Levantamiento de información en terreno

La campaña para el levantamiento de información primaria para el componente flora y vegetación se desarrolló en primavera de 2012, específicamente entre los días 11 y 12 de octubre.

3.2.2.1 Planificación del trabajo

La planificación del trabajo en terreno consistió en generar la mayor cantidad de información con la cual diseñar la visita al área de estudio. Para ello se consideró, por un lado, el desarrollo de la fotointerpretación para definir unidades homogéneas sobre las cuales disponer los puntos de muestreo, para luego, proceder a generar la información cartográfica de apoyo al trabajo de campo, la cual incluyó vías de acceso e hitos geográficos más relevantes.

▸ Fotointerpretación de imágenes satelitales

El trabajo de fotointerpretación se ejecutó considerando el recubrimiento del suelo². Este trabajo se realizó en forma visual y directamente en formato digital en ambiente ArcGIS 10 (ArcMap 10.0), a una escala mínima 1:2.500 dada la resolución de las imágenes disponibles. Lo anterior permitió generar cartografía escala 1:5.000, la que satisface los estándares de los servicios gubernamentales competentes encargados de la revisión de la información (CONAF y SAG).

La discriminación en la fotointerpretación se realizó en base a tono y color, textura y estructura (Etienne y Prado, 1982). Los polígonos generados y que dan cuenta de las unidades homogéneas de vegetación fueron homologados a alguna de las categorías preestablecidas de recubrimiento del suelo.

Con la información de fotointerpretación se procedió a la generación de planos de trabajo en terreno. Estos incluyeron la imagen de fondo y el contorno de las unidades descritas. Sobre éstas se marcaron los puntos de levantamiento y las unidades que fueron validadas en terreno, además se realizaron las correcciones correspondientes en función de los errores detectados.

² Se emplea el termino "Recubrimiento del suelo" para distinguirlo de "Uso del suelo" que corresponde a un componente ambiental específico. El recubrimiento del suelo involucra todos los elementos del paisaje presentes (áreas de cultivo, bosques, plantaciones forestales, entre otros).

Las metodologías específicas de levantamiento de información tanto para vegetación y flora se detallan a continuación.

3.2.2.2 Flora terrestre

Se entenderá por **Flora** al conjunto de especies vegetales vasculares que se pueden encontrar en una zona determinada. Para su identificación se estableció un muestreo dirigido a través de recorridos pedestres, donde se registró la totalidad de especies del área. Sin embargo, para establecer valores de abundancia y generar algunos índices de biodiversidad se establecieron parcelas de muestreo, cuyo tamaño se estimó en 100 m². Cada parcela fue georeferenciada y asociada a la formación vegetal correspondiente cuya disposición abarca todas las formaciones vegetales determinadas previamente, registrando las especies presentes y su abundancia según el método de Braun-Blanquet (1979) (Ver **Error! Reference source not found.**).

Tabla 3-1 Códigos de abundancia según método de Braun-Blanquet

Código	Cobertura-Abundancia
r	uno o pocos individuos
+	<5% de cobertura
1	5% - 20% de cobertura
2	20% - 50% de cobertura
3	50% - 75% de cobertura
4	75% - 100% de cobertura

Fuente: Elaboración propia basado en Braun-Blanquet (1979)

Respecto de las especies registradas en terreno sobre la base de la experiencia del investigador, se tributaron con su nombre científico, común, origen geográfico y tipo biológico o forma de vida (Raunkiaer, 1934). En relación al estado de conservación de la flora, se revisaron todos los documentos requeridos por la autoridad ambiental chilena, mencionados en el acápite de 4.1.1. Revisión de antecedentes bibliográficos. Adicionalmente, con levantamiento realizado en terreno se construyó una tabla fitosociológica en la que se reconocieron las comunidades existentes en el área de estudio (Sreubing *et al.* 2002). Con esta información también fue posible determinar el grado de antropización del sector, siguiendo la propuesta metodológica de González (2000), el que categoriza el sector según lo expuesto en la **Error! Reference source not found.**

Tabla 3-2 Escala de evaluación del grado de intervención antrópica

Rango de porcentaje de especies introducidas	Grado de intervención antrópica
0% - 13%	No intervenido
14% - 20%	Poco intervenido
21% - 30%	Medianamente Intervenido
31% - 100%	Altamente Intervenido

Fuente: González (2000)

Aquellas especies que no fue posible identificar en terreno, se herborizaron y determinaron en gabinete, mediante claves taxonómicas.

3.2.2.3 Vegetación Terrestre

Se entenderá por **Vegetación** al conjunto de plantas de una o varias especies que comparten características de forma y comportamiento (Godron *et al.*, 1968, Ettienne y Prado 1982); las características incluyen aspectos estructurales de abundancia, estratificación y cobertura, es decir, es la expresión de la flora de un área, más la componente de abundancia, estratificación y dominancia, entre otras.

La metodología utilizada para su identificación y caracterización corresponde a la Carta de Ocupación de Tierras (COT)³, que es a la fecha el método más utilizado y reconocido para describir la vegetación chilena, con distintos propósitos y a diferentes escalas. Mediante este procedimiento se logra una imagen o representación del estado actual de la de la cubierta vegetal según criterios de fisonomía y dominancia, los cuales definen unidades homogéneas de vegetación denominadas “Formaciones Vegetacionales”⁴.

La caracterización de las formaciones vegetacionales se realiza mediante la descripción de cualidades descritas a continuación:

- Formas de vida, definen la vegetación en cuatro tipos fundamentales: leñoso alto (árboles), leñoso bajo (arbustos), suculento (cactáceas y bromeliáceas) o herbáceo (hierbas anuales y perennes).
- Cobertura, representa la proporción del terreno que es ocupada por la vegetación o por su proyección horizontal y se estima visualmente (Ver **Error! Reference source not found.**).

Tabla 3-3 Códigos de Cobertura Vegetacional

Cobertura (%)	Densidad	Código	Índice
1 - 5	Muy escasa	me	1
5 - 10	Escasa	e	2
10 - 25	Muy clara	mc	3
25 - 50	Clara	c	4
50 - 75	Semi densa	sd	5
75 - 90	Densa	d	6
90 - 100	Muy densa	md	7

Fuente: Elaboración propia basado en Etienne y Prado (1982)

³ Metodología desarrollada por el Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques Louis Emberger/Centre National de la Recherche Scientifique (CEPE/CNRS Montpellier, Francia), adaptada para Chile por Etienne y Prado (1982) y utilizada en la elaboración del Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF-CONAMA-BIRF 1999).

⁴ La *formación vegetal (FV)* corresponde a aquel conjunto de plantas, pertenecientes o no a la misma especie, que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como en su comportamiento, constituyéndose en un enfoque eminentemente fisionómico, el cual basado en los conceptos de estratificación (altura) y cobertura, permiten dar una imagen de la disposición vertical y horizontal de la vegetación *in-situ*. Estas pueden ser simples o complejas, de acuerdo a la dominancia de uno o más tipos biológicos.



La principal ventaja de presentar de dicha forma los antecedentes, radica en que es fácilmente comprendida en la lectura de resultados. Por otra parte, al existir categorías predefinidas, el trabajo de fotointerpretación y generalización de la información se ve simplificado.

3.2.3 Consolidación de resultados

Con la información recopilada en terreno, se elaboró un listado florístico de las especies observadas en el área de proyecto.

Los listados florísticos fueron complementados con la información de recubrimiento del suelo y/o formaciones, en ello se indica la especie que domina en las distintas formaciones con porcentajes de cobertura y rangos de altura, además de las especies que acompañan a cada formación. A la inversa, el resultado de la revisión de flora permitió complementar la descripción de las formaciones registradas.

Para las plantas con problemas de conservación se generaron listados con la categoría de conservación según documentación oficial de referencia (Libro Rojo y procesos de clasificación del MINSEGPRES) complementariamente se consideraron otros autores. El estado de conservación de las especies se determinará según las categorías establecidas en el DS N° 29 del 2012 que aprueba el reglamento de clasificación de especies silvestres. Las categorías reconocidas son: "Extinguida" (extinta), "Extinta en estado silvestre", "En Peligro Crítico", "En Peligro", "Vulnerable", "Casi amenazada", "Preocupación Menor" y "Datos Insuficientes".

Todas las especies fueron catalogadas de acuerdo a su clasificación taxonómica, forma de vida, origen biogeográfico, estado de conservación y formaciones en las que fueron registradas. Esta actividad concluyó con la generación del listado florístico general y por formación vegetal.

3.2.4 Determinación de Biodiversidad

En el área de estudio se realizaron levantamientos florísticos en todas las formaciones vegetales identificadas, de manera tal de determinar índices de biodiversidad del sector en su conjunto y también para cada formación. En ellas se registró la riqueza y densidad de especies (medida a través de la abundancia por el método de Braun-Blanquet, 1979⁵). Los cálculos de biodiversidad fueron realizados con el software Past.

► Diversidad alfa

Para determinar la diversidad alfa, o la diversidad dentro de las comunidades, se emplean dos mecanismos: Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica) y; métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de la importancia de cada especie. La selección de uno u otro método dependerá por tanto del estudio que se requiera realizar, en este sentido, si se entiende por *diversidad alfa* el proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes especies dentro de un hábitat particular, el conteo directo de especies será suficiente (riqueza específica); no obstante, el valor de la importancia de las especies presenta significancia, cuando el empleo de índices de biodiversidad, debe aportar conocimientos a la teoría ecológica, para la

⁵ BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid.



toma de decisiones o recomendaciones a favor de la conservación de taxas amenazadas, o monitorear efectos de la perturbación en el ambiente. Por lo tanto, lo más conveniente es presentar valores tanto de riqueza como de estructura de la comunidad, de manera tal que ambos se complementen en la descripción de la biodiversidad (Moreno, 2001).

En este contexto se han seleccionado para este estudio índices de riqueza, como también aquellos de estructura de la comunidad.

- Índices de riqueza

- Riqueza específica (S): Número total de especies en la comunidad.
- Índice de diversidad de Margalef: Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, suponiendo que existe una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\log_2 N}$$

Donde: S: Número de especies y N: Número total de individuos

- Índice de estructura comunitaria

Para determinar la estructura comunitaria de las comunidades se proponen los índices de Shannon-Wiener y Simpson. El primero de bastante uso en estudio de biodiversidad, pero de difícil interpretación, el segundo, es de uso común para medir el grado de dominancia de unas cuantas especies en la comunidad, y su inverso representa por lo tanto la equidad (Moreno, 2001).

- Índice de Shannon-Wiener: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.

$$H' = - \sum p_i \times \log_2 p_i$$

Donde: p_i = abundancia proporcional de la especie i ($p_i = n_i/N$)

- Equidad de Pielou: Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima biodiversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual de abundantes. Se optó por el empleo de este índice para complementar los resultados entregados por Shannon-Wiener.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde: $H'_{max} = \log_2(S)$

► Diversidad beta

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de remplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales. Esta puede evaluarse con base en índices de similitud, de disimilitud o de distancia de las muestras a partir de datos cualitativos (presencia-ausencia de la especie) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.) (Moreno, 2001).



Los índices de similitud/disimilitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que es el cambio de especies entre dos muestras. A partir del valor de similitud (s) se puede calcular la disimilitud (d) de las muestras: $d = 1 - s$ (Moreno, 2001).

En este contexto se han seleccionado para este estudio índices de similitud/disimilitud, tanto con datos cuantitativos como cualitativos.

- Índice con valores cualitativos

- Coeficiente de similitud de Jaccard:

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde: a = número de especies presentes en el sitio A; b = número de especies presentes en el sitio B; c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

- Índice con valores cuantitativos

- Índice de Morisita-Horn para datos cuantitativos:

$$I_{MH} = \frac{2 \sum (a_i \times b_i)}{(da + db)aN \times bN}$$

Donde: a_i = Número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A; b_i = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B; $da = \sum a_i^2 / aN^2$; $db = \sum b_i^2 / bN^2$; aN = número total de individuos en el sitio A, bN = número total de individuos en el sitio B.

Este índice está influido por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras, sin embargo, es altamente sensible a la abundancia de la especie más abundante.

- ▶ **Diversidad gamma**

La diversidad gamma se define como la riqueza en especies de un grupo de hábitats (un paisaje, un área geográfica, una isla) que resulta como consecuencia de la diversidad alfa de las comunidades individuales y del grado de diferenciación entre ellas (diversidad beta). Lande (1996) en Moreno (2001) señala tres fórmulas para determinar la diversidad gamma, la primera basada en la riqueza de especies, la segunda en el índice de Shannon y la tercera en el índice de Simpson. Estas fórmulas dividen el valor de la diversidad gamma en dos componentes aditivos y positivos: diversidad dentro de las comunidades (alfa) y diversidad entre comunidades (beta), de forma que:

$$Gamma = \alpha \text{ promedio} + \beta$$

- Cálculo basado en la riqueza de especies

$$Beta = \sum_j q_j \times (S_T - S_j)$$

Donde: q_j = peso proporcional de la comunidad j, basado en su área o cualquier otra medida de importancia relativa; S_T = número total de especies registradas en el conjunto de comunidades, S_j = número de especies registradas en la comunidad j.

3.3 Caracterización de la Flora y Vegetación

La región en la que se inserta el área de estudio forma parte de un área con clima mediterráneo semiárido litoral (Di Castri y Hajek 1976), el cual se caracteriza por presentar precipitaciones en la época fría del año y sequías en la estación más cálida. De acuerdo a Cruz y Calderón (2008), el clima de la zona corresponde al templado cálido con estación seca prolongada de 7 a 8 meses, con precipitaciones entre los meses de mayo a agosto que alcanza los 340-370 mm/año; las temperaturas del mes más cálido varían entre 11 y 20 °C, mientras que las del mes más frío entre 6 y 14 °C. Los contrastes entre las lluvias invernales y la estación seca prolongada favorecen la acción erosiva de la lluvia. En el verano, disminuye la cubierta herbácea y con las primeras lluvias invernales se remueve la capa superficial del suelo (erosión laminar), posteriormente, la energía del escurrimiento concentrado en sectores, incide en el terreno y genera regueras. Esta erosión lineal se facilita por que los materiales dunarios son poco cohesionados y erosionables, favorecida por la topografía ondulada de las pendientes, la escasez de vegetación, y los senderos abiertos por la acción del hombre (Inostroza *et al.*, 2002).

Con respecto a la clasificación realizada por Gajardo (1994), quien establece formaciones vegetacionales a nivel nacional, las cuales se definen por el carácter fisonómico de las comunidades vegetacionales presentes, basado en las formas biológicas dominantes y su distribución espacial, se ha determinado que el área de dunas se inserta en el denominado bosque esclerófilo costero, el cual se distribuye en el sector costero montañoso y laderas occidentales de la Cordillera de la Costa, identificando formaciones altamente intervenidas y con diferentes grados de regeneración. Las asociaciones vegetacionales típicas del sector se encuentran constituidas por las especies *Pouteria splendens*-*Lepechinia salviae*, *Azara celastrina*-*Schinus latifolius*, *Puya chilensis*, *Bahia ambrosioides* - *Poa chilensis*, *Nolana paradoxa* - *Neoporteria chilensis*, *Ambrosia chamissonis* - *Distichlis spicata*.

Basándose en el trabajo realizado por Luebert y Pliscoff (2006), el complejo dunar se inserta en el piso vegetacional Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo costero de *Peumus boldus* y *Schinus latifolius*, el cual se distribuye en las zonas litorales de la región de Valparaíso y sur de la región de Coquimbo, y si bien es probable que comparta características con los bosques esclerófilos costeros, este presenta un alto grado de degradación, lo que ha permitido el ingreso de elementos florísticos desérticos, observándose estados sucesionales regresivos. Las especies dominantes de la formación son las arbóreas *Peumus boldus*, *Schinus latifolius*, *Lithrea caustica*, *Cryptocarya alba* y *Azara celastrina* y las arbustivas *Bahia ambrosioides*, *Fuchsia lycioides*, *Podanthus mitique*, entre otras. El mosaico registra sectores de matorral con *Bahia ambrosioides* y *Puya chilensis*, herbáceas y matorrales arborescentes de *Pouteria splendens* en los roqueríos costeros.

Según lo establecido por CONAMA-PNUD (2005), este complejo dunar conforma una zona costera con importante presencia de comunidades vegetacionales que constituyen el límite sur del desierto florido, con presencia de especies en categoría de conservación, tales como *Puya chilensis*, *Echinopsis litoralis*, *Conanthera trimaculata*, entre otras, por lo cual fue propuesto para ser parte de los Sitios Prioritarios de Conservación de la naturaleza de la V Región.

El estudio elaborado por Dehghan-Manshadi (2003), en el cual se establece una relación entre la geomorfología de las dunas y la vegetación, expone que estas dunas litorales tienen su origen en procesos erosivos de tierras agrícolas interiores, producto del arrastre de sedimentos de los ríos hacia el mar, los

cuales son posteriormente dispersados por los vientos, luego comienza un proceso de estabilización apoyado por un cubrimiento vegetal. La influencia salina en las dunas hace impropia la vida para las plantas, por lo que la flora colonizadora presenta hábitos halófitos (resistencia a la sal) y capacidad de adaptación a condiciones extremas de sequedad (xerófilas). Por lo demás la vegetación cumple un rol fundamental en la morfología de las dunas, ya que las diferentes especies vegetales, en función de porosidad y densidad de cobertura del suelo ejercen influencia en la dirección del flujo del viento en tono a ella, atrapando la arena y generando una estabilización de la duna. En este estudio se identificaron un total de 59 especies de plantas vasculares en las dunas de Concón, de las cuales la mayoría presenta hábitos terófitos (planta cuyos órganos perdurables en su ciclo vital anual son la semillas) y hemicriptófitos (plantas herbáceas vivaces, al menos bienales, cuyas yemas de remplazo subsisten a ras del suelo de diferentes formas).

Luebert y Muñoz (2005) indican que en el sector de las dunas de Concón se observan cuatro asociaciones vegetales, diferenciadas de acuerdo a su fisonomía y especies dominantes:

- ▶ **Matorral de *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrosioides*.** Se desarrolla sobre las rocas oceánicas en una angosta faja costera, con *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrosioides* como dominantes, y cuando la roca se extiende unos metros hacia el interior, se agregan *Adiantum chilensis* var *hirsutum*, *Lathyrus magellanicus*, *Polyachirus poeppigii*, *Cistanthe grandiflora*, *Lycium chilensis*, *Bipinnula fimbriata*, *Oxalis carnosa*, *Eryngium paniculatum*, etc.
- ▶ **Matorral de *Ambrosia chamissonis*.** Se encuentra sobre los sustratos arenosos móviles de la duna holocénica, donde forma parches aislados y dispersos, sobre una matriz de arena sin cobertura vegetal. Los parches están compuestos por *Ambrosia chamissonis*, *Phacelia brachyantha*, *Senecio paucidentatus*, *Oenothera picens* y *Poa cumingii*.
- ▶ **Matorral de *Carpobrotus aequilaterus* y *Chorizanthe vaginata*.** Se encuentra en sectores estabilizados de la duna holocénica. Es un matorral muy bajo, claramente dominado por *Capobrotus aequilaterus* y estacionalmente por *Schizanthus litoralis*, que emerge durante la primavera. Las principales especies asociadas son: *Chorizanthe vaginata*, *Chenopodium petiolae*, *Twedia birostrata*, *Senecio bahioides*, *Armeria marítima*, *Jarava speciosa* y *Alstroemeria hookeri* var *recumbens*.
- ▶ **Matorral de *Schinus poligamus* y *Haplopappus uncinatus*.** Habita los sectores interiores del área de interés. Corresponde a un matorral alto con presencia ocasional de algunos árboles aislados. Dominado por *Schinus poligamus* y *Maitenus boaria*, en el estrato superior, al que se asocian *Haplopappus uncinatus*, *Schinus latifolia*, *Lobelia excelsa*, *Nasella chilensis*, *Solanum pinnatus*, *Gnaphalium robustum* y *Muehlenbeckia hastulata*.

Finalmente, durante el año 2002, se elaboró un informe técnico del campo dunario (Inostroza *et al.*, 2002), en el cual se indican asociaciones vegetales de acuerdo a la antigüedad de la duna, del cual se establecen:

- ▶ **Dunas primarias:** Corresponde al sector desde la línea de marea alta hasta roqueríos medios con vegetación al oeste de la Avenida Borgoño. Con ellas se inicia la colonización. La influencia de la salinidad es alta, el sustrato inestable, escaso y frecuentemente inundado en las marejadas. La vegetación es de carácter pionero y de baja cobertura.

- Dunas secundarias: Corresponde al sector entre los roqueríos medios, al oeste de la Avenida Borgoño, hasta la parte superior de la ladera a sotavento, al oeste de la Avenida Concón - Reñaca. Se caracteriza por tener una cubierta dunaria con matorral bajo costero en las laderas de exposición este en el sector de dunas y acantilados, desde el sur de Costa Brava hasta el sector norte de Cochoa, siendo la formación mejor representada y menos alterada de la costa de Concón. Tiene una interesante asociación de vegetación arbustiva baja con plantas xerófitas y trasfondo herbáceo, típica de los matorrales del litoral central, que se encuentra en las quebradillas que bajan hacia la costa. Representa un interés botánico en su flora ya que se intercalan a modo de mosaico las asociaciones de chaguales y cactus. En la parte baja de los acantilados, donde brotan manantiales, existen formaciones pantanosas, que contrastan con la típica vegetación xerófita del resto de las dunas. En la parte superior de las rocas altas y peñones costeros, se conserva una vegetación igual al paisaje costero antiguo de la zona central de Chile, con especies como los oxalis, las sosas, chaguales, docas y cactáceas, entre otras.
- Dunas terciarias: Corresponde al sector entre la Avenida Concón - Reñaca y la parte superior de la ladera a sotavento, al oeste de la misma avenida. Está cubierto por vegetación algo degradada y discontinua de gramíneas en los sectores más planos y por doca en densas manchas aisladas en algunos frentes de las dunas de arena libre. Esta vegetación que se estableció sobre un suelo formado por la descomposición de antiguas capas vegetales, frena en gran parte el avance de las dunas libres. Existen pequeños sectores con asociaciones nativas bien conservadas al norte del sector de deslizamiento y especies aisladas de puyas y cactáceas en las depresiones al sur de este sector.

3.4 Vegetación

3.4.1 Formaciones vegetacionales

Se determinaron para el complejo dunar un total de 9 formaciones vegetacionales, las que se indican en la **Error! Reference source not found.**; de esta se desprende que Matorral claro es la formación que presenta la mayor superficie en el área de estudio (39,3%), seguido por estepa subarbustiva (25.5%), estepa herbácea (12.9%) y matorral semidenso (12.0%).

Tabla 3-4 Formaciones vegetacionales

Formaciones vegetacionales	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Matorral claro	8.4	39.3
Matorral semidenso	2.6	12.0
Matorral denso	0.4	1.8
Matorral arborescente	0.5	2.3
Estepa herbácea	2.8	12.9
Estepa subarbustiva	5.4	25.5
Estepa arbustiva	0.6	2.6
Pradera	0.8	3.6

Formaciones vegetacionales	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Total	21.3	100.0

Fuente: Elaboración propia

- **Matorral.** Formación de arbustos, altos y bajos, cuya presencia representa el estado sucesional más avanzado en el área de estudio. De acuerdo a su densidad y continuidad, se han reconocido los siguientes tipos :
 - Matorral claro. Es un matorral continuo pero que deja algunos espacios entre grupos de especies.
 - Matorral semidenso. En que se presentan arbustos de una sola talla pero un poco distanciados entre sí.
 - Matorral denso, formado por arbustos altos que crecen muy juntos, formando un continuo.
 - Matorral arborescente, que también se presenta como muy denso pero con arbustos altos y con presencia de especies arbóreas.

Figura 3-2 Fisonomía de matorrales en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

- **Estepa.** Es una formación formada por arbustos que pueden ser altos, Subarbustos o especies herbáceas, que dejan suelo descubierto entre sus miembros. En términos sucesionales se presenta como la formación más incipiente en el área de estudio.
 - Estepa arbustiva. Formada por arbustos altos que dejan grandes espacios desprovistos de vegetación entre ellos.
 - Estepa sub arbustiva. Formación de plantas de pequeña talla, subarbustos que dejan espacios desprovistos de vegetación entre ellos.
 - Estepa herbácea. Formación de plantas en champa, gramíneas y cyperaceas, que dejan espacios desprovistos de vegetación entre ellos.

Figura 3-3 Fisonomía de estepas en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

- **Pradera.** Formación de hierbas altas que crecen muy densamente una a otras, formando un tapiz en el suelo, generalmente estacional.

Figura 3-4 Fisonomía de praderas en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

La distribución de estas formaciones en el área de estudio se observa en el Anexo A- 1.

3.4.2 Asociaciones vegetacionales

Del trabajo fitosociológico realizado se obtienen 9 asociaciones florísticas para el área de estudio, las cuales se describen a continuación.

- **Asociación de *Carpobrotus aequilaterus* y *Senecio bahioides*.** Corresponde a una estepa subarborescente dominada por *Carpobrotus aequilaterus* y *Senecio bahioides*, acompañados de *Haplopappus uncinatus*, *Colletia hystrix*, entre los arbustos y *Cristaria glaucophylla*, *Leucheria oligocephala*, *Camissonia dentata*, entre las hierbas. En Anexo A- 2 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-5 Fisonomía de la asociación *Carpobrotus aequilaterus* y *Senecio bahioides*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación *Carpobrotus aequilaterus* y *Baccharis macraei*.** Es un matorral abierto dominado por *Carpobrotus aequilaterus* y *Baccharis macraei*, acompañados de algunos arbustos como *Margyricarpus pinnatus* y *Ageratina glechonophylla*, con muchas hierbas acompañantes, entre las que destacan *Sisyrinchium arenarium*, *Noticastrum sericeum*, *Scirpus nodosus* y *Lupinus microcarpus*. En Anexo A- 3 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-6 Fisonomía de la asociación *Carpobrotus aequilaterus* y *Baccharis macraei*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación de *Schinus polygamus* y *Haplopappus uncinatus*** (descrita por Luebert y Muñoz, 2005). Es un matorral alto que se presenta en parches en lugares protegidos y en la duna estabilizada. Sus principales componenetes son *Schinus polygamus* y *Baccharis macraei*, acompañados de los arbustos *Haplopappus uncinatus*, *Ephedra chilensis*, *Margyricarpus pinnatus* y *Senecio paucidentatus*; los subarbustos *Eryngium paniculatum* y *Carpobrotus aequilaterus*. En los márgenes crecen algunas hierbas como *Leucheria oligocephala* y *Phacelia secunda*. *Tweedia birostrata* crece sobre *Baccharis*. En Anexo A- 4 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-7 Fisonomía de la asociación *Schinus polygamus* y *Haplopappus uncinatus*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación de *Lupinus microcarpus***. Es una Pradera dominada por *Lupinus microcarpus*, acompañada de las hierbas *Poa cumingii*, *Bromus diandrus*, *Plantago hispidula*, *Bipinnula fimbriata* y *Sonchus oleraceus*; con presencia algunos individuos aislados de *Baccharis macraei* y *Carpobrotus aequilaterus*. En Anexo A- 5 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-8 Fisonomía de la asociación *Lupinus microcarpus*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación de *Chrysanthemoides monilifera*.** Es un matorral denso en que domina absolutamente la especie alóctona *Chrysanthemoides monilifera*, crece en laderas de exposición norte, frente al mar. En los claros de este matorral, aparecen individuos de *Carpobrotus aequilaterus*, *Scirpus nodosus*, *Baccharis macraei*, *Eryngium paniculatum* y *Puya chilensis*. En Anexo A- 6 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-9 Fisonomía de la asociación *Chrysanthemoides monilifera*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación de *Ambrosia chamissonis*** (descrita por Luebert y Muñoz, 2005). Constituye una estepa subarborescente, con subarborescentes, bajos y distanciados, que crecen en manchones. Constituyen la comunidad pionera en la estabilización del suelo de las dunas. Estos manchones están dominados por *Ambrosia chamissonis*, con *Poa cumingii*, *Oenothera picensis*, *Bromus diandrus*, *Phacelia secunda*, *Carpobrotus aequilaterus* y *Senecio paucidentatus* como especies acompañantes. En Anexo A- 7 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-10 Fisonomía de la asociación *Ambrosia chamissonis*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación de *Carpobrotus aequilaterus* y *Chorizanthe vaginata*.** Matorral denso, que crece en pendientes suaves con exposición oeste, dominado por *Carpobrotus aequilaterus*, *Chorizanthe vaginata* y *Senecio bahioides*, acompañados de varias especies de arbustos bajos como *Margyricarpus pinnatus*, *Ephedra chilensis*, *Puya chilensis*. Con una rica flora herbácea entre la que destacan *Alstroemeria hookerii*, *Gamochaeta stachydifolia*, *Festuca tunicata*, *Armeria marítima*, *Tweedia birostrata*, *Quinchamalium chilense*, *Schizopetalum dentatum*, *Trichopetalum plumosum* y *Polygala gnidioides*, entre otras especies cuyas inflorescencias son llamativas. En Anexo A- 8 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-11 Fisonomía de la asociación *Carpobrotus aequilaterus* y *Chorizanthe vaginata*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación de *Colletia hystrix* y *Bahia ambrossiodes*.** Matorral denso arbolado, que crece en pendientes muy fuertes en laderas de exposición Sur oeste. Formado por varias especies arbustivas como *Colletia hystrix*, *Haplopappus foliosus*, *Bahia ambrossiodes*, *Puya chilensis*, *Colliguaja odorifera*, *Mytenus boaria* una especie arbórea y varias especies herbáceas, entre las que destacan *Oxalis carnosa*, *Scirpus nodosus*, *Osmorhiza berteroi* y *Astragalus berterianus*. En Anexo A- 9 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-12 Fisonomía de la asociación *Colletia hystrix* y *Bahia ambrossiodes*



Fuente: Elaboración propia

- **Asociación de *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrossiodes*** (descrita por Luebert y Muñoz, 2005). Estepa subarborescente que crece en acantilados rocosos frente al mar, en ella se destacan las especies *Nolana crassulifolia*, *Bahia ambrossiodes*, *Oxalis carnosa*, *Cistanthe grandiflora*, *Haplopappus foliosus* y *Eriosyce subgibbosa*. En lugares de muy baja pendiente a los pies del acantilado crecen *Eryngium paniculatum*, *Lycium chilense*, *Carpobrotus aequilaterus* y *Solanum maritimum*, además de una serie de plantas introducidas que crecen a orilla de calle, como: *Avena barbata*, *Rumex crispus*, *Melilotus indica*, *Ipomea purpurea*, *Hordeum murinum* y *Fumaria agraria*. En Anexo A- 10 se observa la tabla fitosociológica de esta asociación. La **Error! Reference source not found.** expone la fisonomía de la formación.

Figura 3-13 Fisonomía de la asociación *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrossiodes*



Fuente: Elaboración propia

3.5 Flora

En las campañas de terreno ejecutadas se realizó un total de 49 inventarios florísticos en el área de estudio. Éstos se efectuaron en todas las formaciones y asociaciones vegetacionales identificadas. Como resultado de este estudio se registraron 108 especies de plantas vasculares, las cuales fueron caracterizadas en términos de riqueza, tipo biológico, origen fitogeográfico y estado de conservación tal como se señaló en el acápite metodológico. El Anexo A- 11 entrega el listado taxonómico de la flora identificada en esta primera campaña estacional.

3.5.1 Riqueza y composición florística

La **Error! Reference source not found.** muestra la clasificación taxonómica de las especies vegetales observadas, según división y agrupadas por familias, géneros y especies. De acuerdo a ello, la división Magnoliophyta-Eudicotyledoneae es la más abundante en el área de estudio, con un total de 85 especies pertenecientes a 37 familias. Las especies monocotyledoneae están representadas en todas las formaciones vegetales identificadas, siendo frecuentes en cada unidad vegetal.

La división con menos representantes en el área de estudio corresponde a la Pteridophyta con 1 especie nativa, *Adiantum chilensis* var. *hirsutum*.

Las Pinophytas, están representadas por tres familias, tres géneros y tres especies.

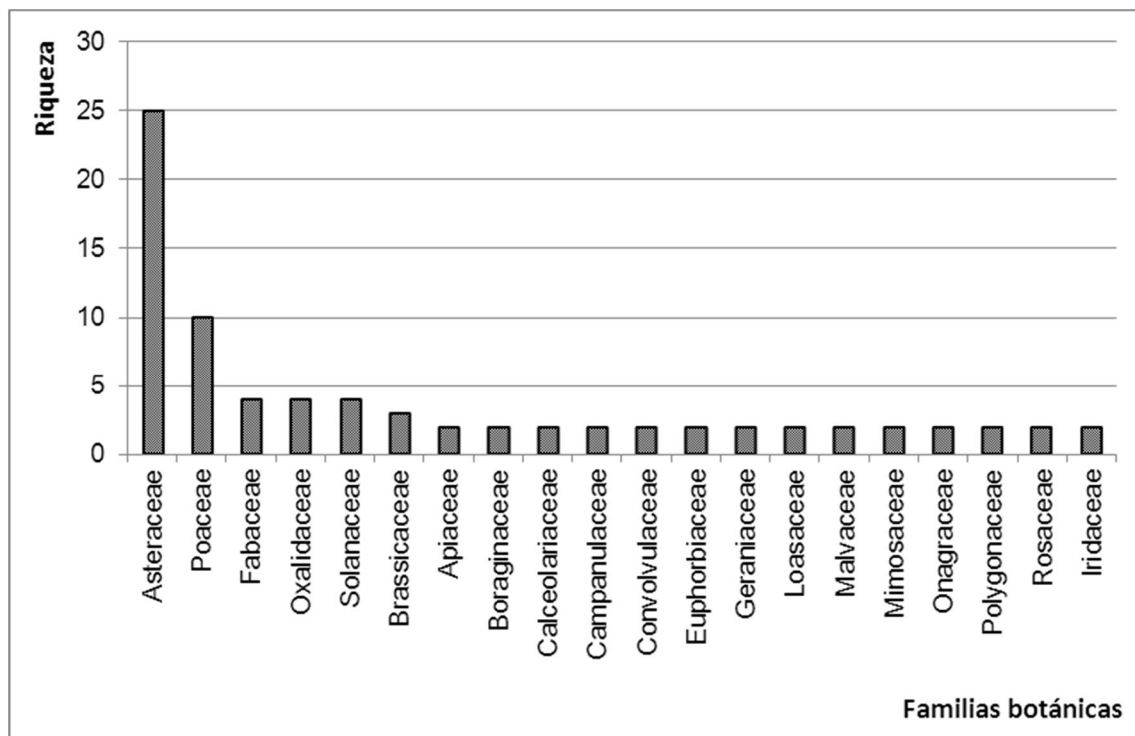
Tabla 3-5 Número de familias, géneros y especies por división registradas en el área de estudio

División	Familia	Género	Especies
Pteridophyta	1	1	1
Pinophyta	3	3	3
Magnoliophyta (Monocotyledoneae)	9	16	19
Magnoliophyta (Eudicotyledoneae)	37	72	85
Total	50	92	108

Fuente: Elaboración propia

De las 50 familias taxonómicas registradas en el área de estudio, sólo 20 se encuentran representadas por dos o más especies, entre ellas se mencionan Asteraceae (25 especies), Poaceae (10 especies) y Fabaceae, Oxalidaceae y Solanaceae con 4 especies cada familia, las cuales agrupan al 43,5% de la composición florística identificada. Las especies de la familia Asteraceae están representadas en todas las formaciones, principalmente en los matorrales, mientras que Fabaceae comparte la distribución siendo abundantes en praderas y estepas. La **Error! Reference source not found.** indica el número de especies por familia taxonómica (para familias con dos o más especies).

Figura 3-14 Riqueza de especies para familias botánicas con dos o más representantes



Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Forma de Vida y Origen Geográfico de la flora

La riqueza total de la flora registrada en el área de estudio es de 108 especies, de las cuales 82 son autóctonas (43 nativas y 39 endémicas) y 26 son alóctonas o introducidas (24,1%). Por lo demás se identificaron 2 especies, que no presentaba organismos reproductivos y por tanto sólo se pudo determinar su género.

La mayoría de las especies registradas son del tipo biológico hemicriptófito (plantas cuyas yemas de renuevo se encuentran a nivel del suelo), representando al 34,3% de la flora identificada en el área de estudio (37 especies). Se registran 26 especies terófitas (plantas cuyas yemas de renuevo se encuentran en las semillas), 23 nanerófitas (plantas cuyas yemas de renuevo se encuentran a una altura de 0.25 a 2 m sobre el nivel del suelo), 11 caméfitas (plantas cuyas yemas vegetativas se encuentran en las partes aéreas bajo los 25 cm. de altura), 5 geófitas (Plantas cuyas yemas vegetativas se encuentran por debajo del nivel del suelo), 5 microfanerófitas (plantas cuyas yemas de renuevo se encuentran a una altura de 2 a 8 m sobre el nivel del suelo) y 1 (plantas cuyas yemas de renuevo se encuentran a una altura superior a los 8 m sobre el nivel del suelo).

La siguiente tabla muestra un resumen del origen fitogeográfico y tipo biológico de las especies registradas en el área de estudio.

Tabla 3-6 Flora del área de estudio según tipo biológico y origen

Tipo biológico	Autóctonas		Alóctona	Total	Porcentaje
	Nativa	Endémica			
Caméfitas	4	6	1	11	10,2
Geófitas	-	5	-	5	4,6
Hemicriptófita	20	11	6	37	34,3
Mesofanerófito	-	-	1	1	0,9
Microfanerófitos	1	-	4	5	4,6
Nanofanerófitas	10	12	1	23	21,3
Terófitas	8	5	13	26	24,1
Total	43	39	26	108	
Porcentaje	39,8	36,1	24,1		

Fuente: Elaboración propia

Del resultado expuesto en la **Error! Reference source not found.** anterior, se determina, que según la propuesta metodológica de González (2000), las dunas de Concón se categorizan como **Medianamente intervenido**, lo que indica la singularidad de esta área, ya que al encontrarse rodeado de asentamientos y actividades antrópicas, la flora nativa se mantiene como dominante.

El Anexo A- 11 presenta el listado taxonómico de la flora registrada en el área de estudio, indicando División, Clase, Familia, Género, Especie (Nombre Científico y Nombre Común), Forma de vida y Origen.

3.5.3 Estado de conservación de la flora

Tal como se señaló en la sección metodológica, se revisó el listado florístico elaborado para el proyecto con cada uno de los siete listados oficiales de clasificación de especies con problemas de conservación del MINSEGPRES, además del Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Benoit, 1989), considerados estos instrumentos como los oficialmente reconocidos a nivel nacional.

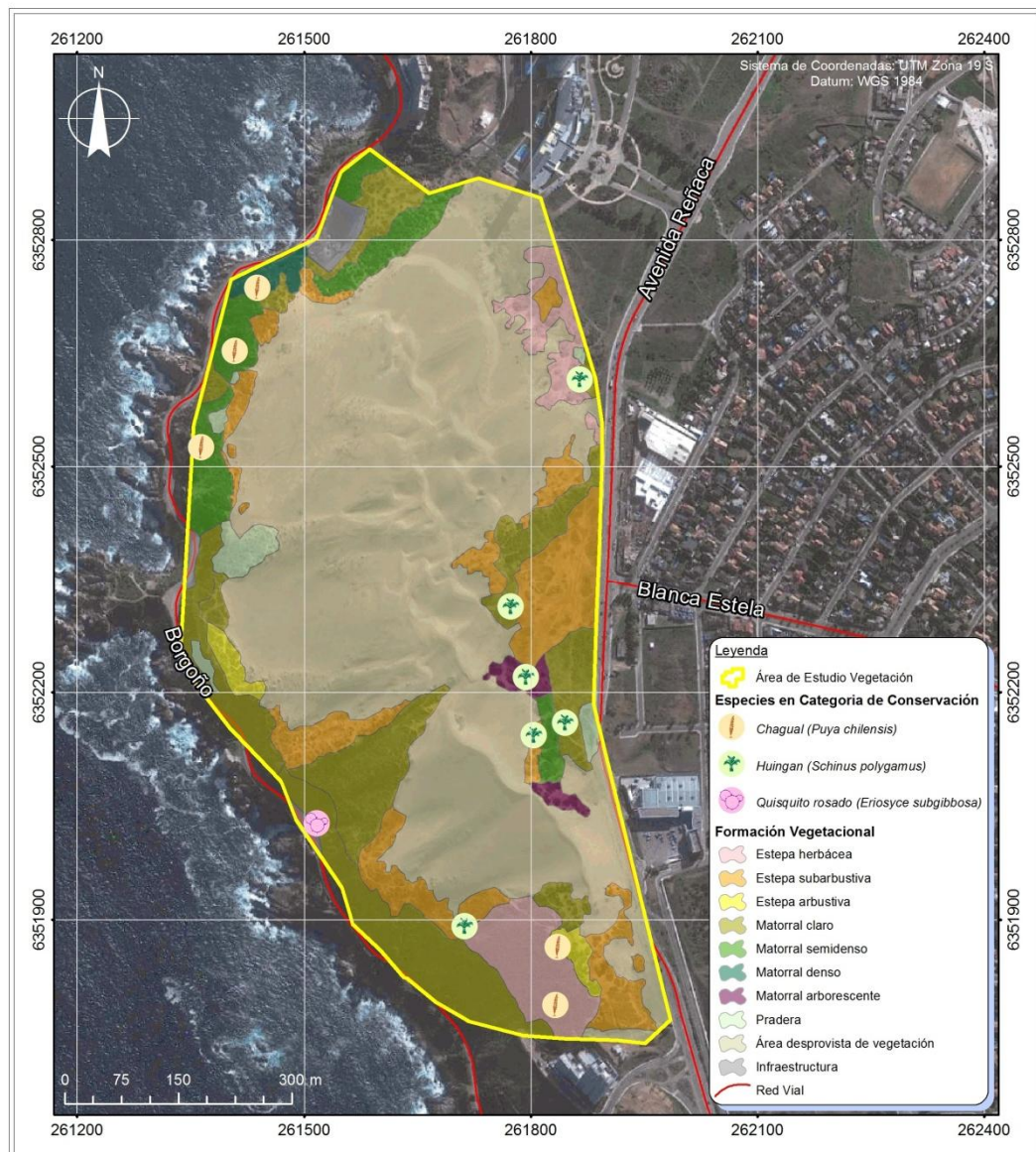
En el área de estudio se registraron dos especies en categoría de conservación, *Puya chilensis* (Preocupación Menor) y *Eriosyce subgibbosa* (Preocupación Menor).

1. *Puya chilensis* Mol. (Chagual): Bromeliácea perenne endémica de Chile que crece latitudinalmente entre la IV y la VII región. Habita generalmente en laderas rocosas. Esta especie se encuentra clasificada como Preocupación menor por el Decreto Supremo N° 42/12.
2. *Eriosyce subgibbosa* (Haw.) Kalt. (Quisquito rosado): Cactácea endémica de Chile, crece en forma natural desde la Región de Atacama (Vallenar) hasta la Región del Bío Bío (Hualpén) y su hábitat está conformado por acantilados costeros y cerros interiores con influencia marina. Esta especie se encuentra clasificada como Preocupación Menor por el Decreto Supremo N° 41/12.

3.5.4 Sensibilidad de la flora

La sensibilidad de la flora se relaciona con la presencia de especies en categoría de conservación y/o aquellas que por alguna legislación ambiental requieran de un tratamiento especial. En este estudio se identificaron dos especies en categoría de conservación Chagual y Quisquito rosada, además de Huingan (*Schinus polygamus*), ya que su intervención indicaría la elaboración de un Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas. La distribución de estas especies se aprecia en la Figura 3-15.

Figura 3-15 Distribución de especies en categoría de conservación



Fuente: Elaboración propia

3.6 Índices de Biodiversidad

Se determinó la biodiversidad de las dunas de Concón para cada una de las formaciones vegetacionales identificadas, así como se realizaron comparaciones entre ellas y se cuantificó la biodiversidad de la duna en su conjunto, esto mediante el empleo de índice de amplia utilización en estudios biológicos.

Los resultados de este trabajo se describen a continuación.

3.6.1 Diversidad alfa

La diversidad alfa se determinó en función de dos indicadores: Riqueza específica (Riqueza de especies y Margalef) y Estructura comunitaria (Shannon-Wiener y Pielou). Los resultados obtenidos de la aplicación de ellos se presentan en la **Error! Reference source not found..**

Tabla 3-7 Diversidad alfa

Formaciones vegetacionales	Riqueza específica		Estructura comunitaria	
	Riqueza (S)	Margalef	Shannon- Wiener	Pielou
Estepa arbustiva	22	6,8	2,8	0,9
Estepa herbácea	41	9,8	3,2	0,9
Estepa subarbustiva	49	11,2	3,3	0,8
Matorral arborescente	7	2,4	1,8	0,9
Matorral claro	82	15,7	3,8	0,9
Matorral denso	10	3,7	2,0	0,9
Matorral semidenso	47	10,3	3,4	0,9
Pradera	43	9.7	3,2	0,8

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se desprende que en cuanto a riqueza de especies, el matorral claro es el que presenta la mayor cantidad, con 82 registros, lo que se debe a que es la formación que representa la mayor superficie en el área de estudio (38,0%), le sigue la estepa sub arbustiva y el matorral semidenso. Con respecto al índice de Margalef, los resultados son coincidentes, destacando en riqueza el matorral claro, la estepa subarbustiva y el matorral semidenso, los cuales se observan en la mayor parte de la superficie y presentan una gran variedad de asociaciones vegetales. Por el contrario, los menores valores se registran en matorrales arborescente, los cuales se encuentran reducidos en extensión y en algunos casos corresponde a una plantación realizada con objetivos de estabilización del campo dunar.

En relación a la estructura comunitaria, los valores observados son similares, lo que indica una comunidad homogénea, donde todas las especies presentan una abundancia en proporciones equivalentes (Pielou). A su vez, el índice de Shannon-Wiener, indica que la incertidumbre de escoger una especie al azar es media, este valor disminuye en la formación de matorral arborescente.

3.6.2 Diversidad beta

La diversidad beta se determinó en base a índices cualitativos (Jaccard) y cuantitativos (Morisita-Horn), en los cuales se realizaron comparaciones entre las diferentes formaciones vegetacionales, tal como se observa en la **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.**.

Tabla 3-8 Diversidad beta mediante índice de Jaccard

Formaciones vegetacionales	Estepa arbustiva	Estepa herbácea	Estepa subarbustiva	Matorral arborescente	Matorral claro	Matorral denso	Matorral semidenso	Pradera
Estepa arbustiva	1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2
Estepa herbácea		1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,3
Estepa subarbustiva			1	0,1	0,5	0,1	0,5	0,5
Matorral arborescente				1	0,1	0,3	0,1	0,1
Matorral claro					1	0,1	0,4	0,5
Matorral denso						1	0,2	0,1
Matorral semidenso							1	0,4
Pradera								1

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se desprende que al comparar la similitud de las formaciones vegetacionales, la estepa subarbustiva es que la registra los mayores valores de semejanza con las formaciones matorral claro, matorral semidenso y pradera; así mismo, el matorral claro y la pradera también presentan valores análogos. En todas las formaciones comparten el 50% de las especies.

Por el contrario las mayores diferencias se observan entre las formaciones de matorral (denso y arborescente) con las formaciones esteparias, valores esperados por la diferencia entre la composición florística y fisonomía de las formaciones.

Tabla 3-9 Diversidad beta mediante índice de Morisita-Horn

Formaciones vegetacionales	Estepa arbustiva	Estepa herbácea	Estepa subarbustiva	Matorral arborescente	Matorral claro	Matorral denso	Matorral semidenso	Pradera
Estepa arbustiva	1	0,6	0,6	0,3	0,6	0,4	0,5	0,4
Estepa herbácea		1	0,6	0,1	0,4	0,2	0,4	0,6

Formaciones vegetacionales	Estepa arbustiva	Estepa herbácea	Estepa subarbustiva	Matorral arborescente	Matorral claro	Matorral denso	Matorral semidenso	Pradera
Estepa subarbustiva			1	0,2	0,7	0,3	0,5	0,8
Matorral arborescente				1	0,4	0,6	0,5	0,2
Matorral claro					1	0,5	0,8	0,6
Matorral denso						1	0,6	0,2
Matorral semidenso							1	0,5
Pradera								1

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa una mayor similitud en las formaciones vegetacionales, principalmente entre pradera con estepa subarbustiva y matorral muy claro, los cuales fisonómicamente y florísticamente presentan una composición y abundancia similares de especies. La misma semejanza se aprecia entre matorral claro y matorral semidenso.

Por el contrario los menores valores se registran entre la estepa herbácea y el matorral arborescente, lo que es un valor esperable, principalmente debido a las diferencias florísticas y fisonómicas de las formaciones.

3.6.3 Diversidad gamma

La diversidad gamma, cuyo propósito es establecer la riqueza de especies en un sector en específico en función de los distintos ambientes que se observen. El cálculo de este índice arrojó un valor de 82,5, el cual se encuentra representado en un 44,8% por la diversidad alfa y en un 55,2% por la diversidad beta.

3.7 Conclusiones

Con respecto a los resultados expuestos en los capítulos anteriores se puede concluir:

- La riqueza de especies autóctonas (82) y diversidad de comunidades (9 en total) que se presentan en el área de las dunas, cuyas variaciones se ven influenciadas por las diferentes exposiciones, la topografía y el sustrato, constituyen un ecosistema frágil, con escasa distribución a nivel nacional.
- El espectro vegetal indica que la composición florística de las dunas se comporta como una vegetación de lugares xéricos, con poca disponibilidad de agua y temperaturas extremas. No corresponde al clima mediterráneo imperante en la zona, sino que las condiciones particulares de suelo la hacen diferente. Las comunidades de plantas aquí existentes son de tipo azonal, o sea que no corresponden a la vegetación dominante en la zona mediterránea costera de Chile central.
- Las comunidades vegetales registradas corresponden, en gran parte, a las descritas por Luebert y Muñoz (2005), para la misma zona, agregándose cinco comunidades que no estaban descritas y que, posiblemente, fueron reconocidas al aplicar un método más detallado.



- La biodiversidad del área, determinada por índices ampliamente utilizados en estudios de ecología, indican que el área es bastante diversa (valores de Shannon-Wiener) y con abundancias proporcionales en la flora de las formaciones analizadas, así mismo, al determinar la similitud en la composición y estructura de las formaciones indica comparaciones significativas, principalmente entre los distintos matorrales, lo que indica que existe un grado de relación importante entre los distintos parches vegetacionales.

Con respecto a la presencia del Santuario de la Naturaleza se recomienda realizar un manejo de este que incluya senderos de penetración, senderos interpretativos y miradores, de manera tal de minimizar la fragmentación del área y evitar su deterioro.

En el caso de una intervención del área, se recomienda conservar las comunidades vegetales en áreas verdes, evitando la introducción de especies exóticas, lo que favorecería el valor eco turístico de la obra y se mantendría la flora nativa existente.

Finalmente, la intervención de las comunidades vegetacionales donde domina *Shinus polygamus* será necesario la elaboración de un Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas, según lo establecido en la Ley N° 20.283/08 y su Reglamento.

3.8 Referencias bibliográficas

Baeza, M. 1998. Categorías de conservación de Pteridophytas Nativas de Chile. Boletín N° 47, Museo de Historia Natural.

Benoit I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Primera parte). República de Chile, Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Santiago.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ediciones Blume, Madrid. 820 pp.

CONAMA-PNUD. 2005. Estrategia y Plan de Acción para la conservación de la biodiversidad biológica. Región de Valparaíso.

Cruz C. y Claderon J. 2008. Guía Climática Práctica. Dirección Meteorológica de Chile. Superdepartamento de Climatología y Meteorología aplicada.

Dehghan-Manshadi, M. 2003. La distribución de la vegetación de las Dunas de Concón en relación con los factores geográficos que la determinan. Departamento de Historia y Geografía. Universidad Metropolitana de Ciencias y Comunicación.

Di Castri y Hajek. 1976. Bioclimatología de Chile. Instituto de Ciencias Biológicas Universidad Católica de Chile, Santiago.

Elórtogui, S. (ED).2005. Las Dunas de Concón. El desafío de los espacios silvestres urbanos Ed, Taller La Era. 112 pp.

Etienne, M. y Prado C. 1982. Descripción de la Vegetación Mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras (COT). Ciencias Agrícolas N° 10. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago.



- Gajardo, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago (Chile). 166 p.
- Inostroza, J., Vicencio, M., Valenzuela, M., Belmar, C. y Mendoza, G. 2002. Informe Campo Dunar de Punta Concón. Mesa Técnica derivada de la Mesa de Trabajo para El "Acuerdo Voluntario campo Dunar de Punta Concón".
- Luebert, P. y Muñoz, M. 2005. Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de las dunas de Concón. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 54: 11-35.
- Luebert, F y P. Pliscoff. 2006. Sinopsis climática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 316 pp.
- Marticorena, C. y M. Quezada. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42: 1-157 p.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 29/2012. Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 151/2007. Chile. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario Oficial, 24 de marzo de 2007.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 50/2008. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 30 de junio de 2008.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 51/2008. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 30 de junio de 2008.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 23/2009. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 7 de mayo de 2009.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 33/2011. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 27 de febrero de 2012.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 41/2012. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.
- MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 42/2012. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza. 84p
- Raunkier, C. 1953. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press.
- Steubing, L., Godoy, R. y Alberdi, M. 2002. Métodos de ecología vegetal. Monografía. Ed. Universidad Austral de Chile. 345 pp.



4. Fauna Terrestre

4.1 Objetivos

Determinar la composición de la fauna de vertebrados terrestres en las dunas de Punta de Concon y su asociación con las formaciones vegetacionales presentes.

4.1.1 Objetivos específicos

- ▶ Caracterizar la avifauna del área de interés y su asociación con las formaciones vegetacionales.
- ▶ Caracteriza la herpetofauna del área de interés y su asociación con las formaciones vegetacionales.
- ▶ Caracteriza la mastofauna del área de interés y su asociación con las formaciones vegetacionales.
- ▶ Identificar y caracterizar las especies de fauna según su origen, estado de conservación y endemismo.
- ▶ Determinar la diversidad para cada formación vegetal
- ▶ Especies introducidas

4.2 Metodología

El estudio se orientó a identificar y caracterizar las especies y comunidades de vertebrados terrestres presentes en el área de estudio, definiendo su ubicación y distribución en los diferentes ambientes existentes. El criterio básico utilizado para diferenciar estos ambientes fue la fisonomía de la vegetación la que fue definida según lo detallado en **Error! Reference source not found..**

Con el fin de efectuar la caracterización del componente fauna, se aplicaron distintas metodologías de observación adaptadas a cada uno de los tipos de vertebrados. Sin embargo, el método principal de identificación fue mediante avistamientos o audición de vocalizaciones, así como registros indirectos tales como fecas, huellas, madrigueras y nidos (Muñoz-Pedrerros, 2010), para lo que se procedió al recorrido total del área de estudio (transecto de 3 kms), lo que permitió abarcar todos los ambientes identificados. Complementariamente y con el fin de optimizar la observación directa de los individuos se empleó una cámara con zoom óptico de largo alcance de 18 aumentos (Panasonic FZ-18) y binoculares Zeizz Trilobit de 8 x 50. Los recorridos se efectuaron a distintas horas del día, 360 minutos en la mañana, y 240 minutos en la tarde siguiendo la metodología de Bibby et al. (1992), propuesta por CONAMA (1996). (**Ver foto 2**)

4.2.1 Especies potenciales

Mediante revisión bibliográfica, se realizó un catastro de las especies que pudiesen encontrarse en el sector a prospectar. La bibliografía citada como marco de referencia de la fauna vertebrada previa a la campaña de terreno fue: campo dunar: Elortegui (2005); reptiles: Mella (2005) y Chester (2008); Aves: Jaramillo (2005); y Mamíferos: Iriarte (2008), inventario de especies del Ministerio de Medio Ambiente. (<http://especies.mma.gob.cl>). Se excluyeron de este análisis especies introducidas.



4.2.2 Levantamiento y procesamiento de la información

Para cada clase de vertebrados se realizó una metodología distinta las que se detallan a continuación:

- **Reptiles**

Se realizó un transecto equivalente al perímetro del área a intervenir con un ancho de seis metros, (correspondiente al campo visual del observador). Se realizaron además búsquedas activas, levantando piedras y otros potenciales refugios propicios para el desarrollo de lagartos y culebras dentro del transecto.

- **Aves**

Para identificar las especies presentes en el área de estudio se realizaron recorridos pedestres a distintas horas del día (mañana y tarde) recorriendo la totalidad del área de estudio identificando, a través del avistamiento directo e indirectos (cantos). Los individuos identificados fueron contabilizados y fotografiados.

- **Mamíferos**

La metodología de inspección utilizada para la mastofauna consideró la observación de los ejemplares de manera directa e indirecta. Se realizó un transecto que abarcó la totalidad de la superficie correspondiente al área de estudio, buscando individuos activos o signos indirectos de actividad como fecas, huellas y madrigueras.

4.2.3 Estado de conservación de la fauna

Para establecer a qué categoría de conservación correspondía cada especie, se utilizaron las categorías de conservación vigentes según el Comité de Clasificación de Especies (CCE) del Ministerio de Medioambiente (DS N° 151/2007, MINSEGPRES; DS N° 50/2008, MINSEGPRES; DS N° 51/2008, MINSEGPRES; DS N° 23/2009, MINSEGPRES; DS N° 33/2012, MMA; DS N° 42/2012, MMA; DS N° 41/2012, MMA). El comité, propone una nueva clasificación para algunas especies, y para las que no lo hace, mantiene la categoría presente en la Ley de Caza N° 19.473, y su reglamento Decreto N° 05/98, MINAGRI; además del Libro Rojo de los vertebrados de Chile (Glade, 1993). A modo de referencia se mantuvieron las clasificaciones anteriores de las especies actualizadas por el CCE. También se utilizó la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), para obtener la categoría de conservación a nivel mundial.

Las categorías de conservación del según la CCE del primer al cuarto proceso de clasificación son: En Peligro de extinción (P): Taxa en peligro de extinción y cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de peligro continúan operando; Vulnerable (V): Taxa de los cuales se cree que pasarán en el futuro cercano a la categoría En Peligro de extinción (P) si los factores causales de la amenaza continúan operando; Rara (R): Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentran actualmente En Peligro de extinción (P), ni son Vulnerables (V), pero que están sujetas a cierto riesgo; Inadecuadamente Conocida (I): Taxa que se supone pertenece a una de las categorías anteriores, pero respecto de las cuales no se tiene certeza debido a falta de información.

Desde el quinto proceso de clasificación de especies, el CCE tomó como referencia categorías de conservación propuestas por la IUCN a través del DS N° 29/2012, MMA; evaluando el estado de las distintas especies en la realidad nacional. Según la IUCN las categorías de conservación son las siguientes: Datos



insuficientes (Data deficient, DD), taxón que no cuenta con información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población; Preocupación menor (Least concern, LC), taxón que habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución; Casi amenazado (Near Threatened, NT), taxón que ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano; Vulnerable (V), taxón que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre; En Peligro (Endangered, EN), taxón que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre; En Peligro Crítico (Critically Endangered, CR), taxón que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre; Extinta en estado silvestre (Extinct in the wild, EW) taxón sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original; Extinta (EX), taxón que no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto; No evaluado (NE) taxón que no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

4.2.4 Índice de riesgo

Para identificar los ambientes para la fauna más sensibles a la perturbación y poder prever medidas de mitigación adecuadas para ellos, se determinó el índice de riesgo (propuesto por SAG, 2004), el cual utilizó el listado de especies nativas observadas en cada ambiente en el área de estudio del proyecto, evaluando para cada una de ellas las siguientes características o criterios:

- Estado de conservación (EC).
- Grado de agregación poblacional (AGR).
- Movilidad (M).
- Especialista de hábitat y/o distribución restringida (EH).
- Endemismo (E).
- Criterios de protección de especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (B), para la mantención del equilibrio de los ecosistemas (E) y con densidades poblacionales reducidas (S) (D. S. N° 05/98).

Los criterios mencionados anteriormente son valorados y ponderados lo que permite definir un índice integrado el cual refleja el grado de prioridad para la conservación de las especies identificadas. En la tabla Tabla 4-1 el índice de riesgo en función de los valores ponderados obtenidos.

Tabla 4-1 Índice y estado de riesgo

Índice de riesgo (%)	Estados de riesgo
76 a 100	Máximo
50 a 75	Alto
25 a 49	Medio



Índice de riesgo (%)	Estados de riesgo
0 a 24	Bajo

Fuente: SAG, 2004.

4.2.5 Índices de diversidad.

A partir de los datos recabados en terreno se calcularon los índices ecológicos que ayudan a comprender la situación de biodiversidad por estación.

► Riqueza específica

La riqueza específica (S) corresponde al número total de especies obtenido por un censo en una comunidad.

► Índice de diversidad de Margalef (Jørgensen, 2005)

Este índice mide la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

La fórmula para el índice de Margalef corresponde a:

$$R' = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

R' = Índice de diversidad de Margalef.

S = Número total de especies presentes (riqueza específica).

N = Número total de individuos encontradas (o unidades cuadradas)

Según lo expuesto en la literatura (Jørgensen *et al.*, 2005), valores por sobre 2.05 indican una buena condición ecológica.

► Índice de diversidad de Shannon-Wiener (Jørgensen *et al.*, 2005)

Este índice expresa la semejanza de los valores de importancia de captura a través de todas las especies de la muestra y mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. A un mayor valor se tiene mayor incertidumbre y por tanto mayor diversidad en la muestra. El índice considera la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). La fórmula de cálculo para el índice de Shannon-Wiener corresponde a:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Donde:



H' = Índice de diversidad de Shannon–Wiener.

p_i = Abundancia relativa de la especie i (número de individuos de la especie i dividido por el número total de individuos de la muestra).

S = Número total de especies presentes (riqueza específica).

El índice de diversidad de Shannon-Wiener es ampliamente utilizado por ecólogos, es así como se ha logrado asociar valores a una condición ecológica, en la Tabla 4-2 se indican los rangos de valores y la condición ecológica asociada (Jørgensen *et al.*, 2005):

Tabla 4-2 Valores referenciales del índice de Shannon en función de una condición ecológica

Valor	Condición ecológica
>4	Alta
4-3	Buena
3-2	Moderada
2-1	Pobre
1-0	Mala

Fuente: Jørgensen *et al.*, 2005.

► Uniformidad (Jørgensen *et al.*, 2005)

El índice de equidad de Pielou, o índice de uniformidad, mide la proporción en que se encuentra representada la diversidad observada en relación a la máxima esperada. Es decir, se compara qué tan diversa es una muestra en relación a los valores máximos esperados a partir del número de especies presentes. Esta diversidad máxima corresponde a $\ln(S)$, donde S es el número de especies. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

La fórmula de cálculo para la uniformidad corresponde a:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

J' = Índice de uniformidad.

H = Índice de diversidad de Shannon–Wiener.

H_{max} = Diversidad máxima esperada, calculada como $\ln(S)$.

S = Número total de especies en la muestra (riqueza específica).

4.3 Resultados

A continuación se presentan los resultados asociados a la campaña de terreno efectuada los días 11-12 y 19 de octubre del 2012. El esfuerzo de muestreo aplicado para este levantamiento correspondió a 20 horas hombre.

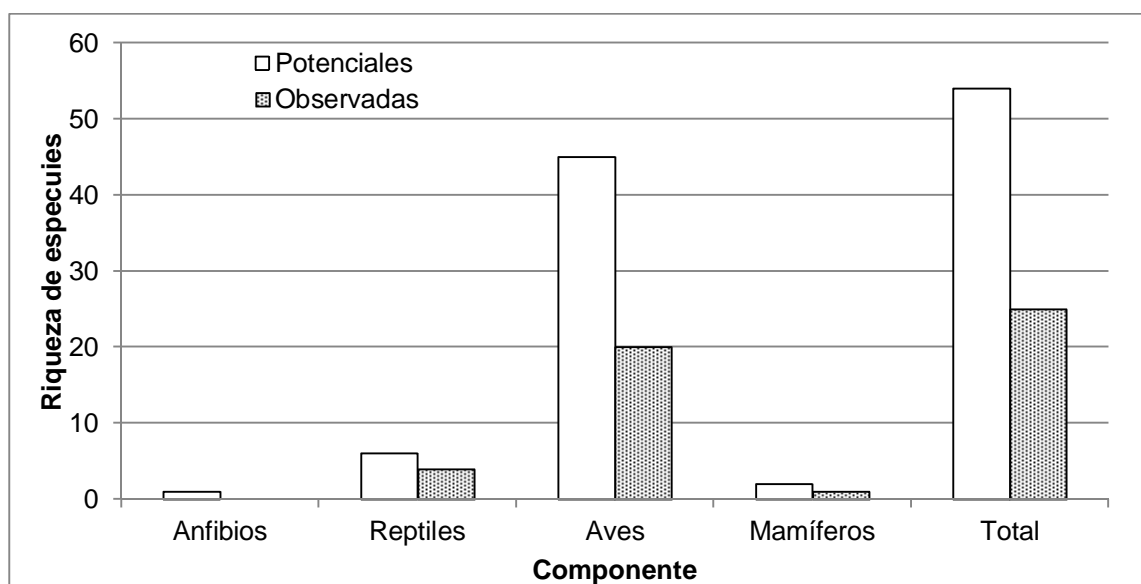
4.3.1 Especies potenciales

Se identificaron 54 especies potenciales para el área de estudio, éstas se componen de la siguiente manera: 1 anfibio clasificado como preocupación menor, según la clasificación vigente a nivel nacional; 7 reptiles, todos dentro de alguna categoría de conservación a nivel nacional; 44 aves ninguna dentro de alguna categoría de conservación a nivel nacional y; 2 mamíferos, ambos dentro de alguna categoría de conservación a nivel nacional. El detalle de las especies potenciales se encuentra en el Anexo B-1.

El único anfibio identificado para el área de estudio es el sapo espinoso (*Rhinella spinulosa*) clasificado como preocupación menor para todo el territorio nacional según el CCE. Destacan dentro de los reptiles destaca la lagartija de Gavenhorst (*Liolaemus gravenhorsti*) por estar clasificada como “En Peligro”, y las culebras de cola larga (*Philodryas chamissonis*) y de cola corta (*Tachymenis chilensis*), ambas clasificadas como “Vulnerable”. Dentro de las aves potenciales destacan la tenca (*Mimus thenca*) y la perdíz chilena (*Nothoprocta perdicaria*) por tratarse de especies endémicas de nuestro país. Los mamíferos identificados para el área son el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la llaca (*Thylamys elegans*) especies clasificadas como “En Peligro” y “Rara” respectivamente.

Como se observa en la Figura 4-1 el éxito del muestreo fue de un 46% durante la primera campaña.

Figura 4-1 Comparación entre las especies de fauna potencial y observada



Fuente: Elaboración propia.



4.3.2 Identificación de ambientes para la fauna

En total se identificaron 8 formaciones vegetacionales para el área de estudio detalladas en la **Error! Reference source not found.**, las que fueron agrupadas en tres grandes formaciones, a saber:

- **Estepa.** Formación constituida por arbustos que pueden ser altos, subarbustos o especies herbáceas, que dejan suelo descubierto entre sus miembros.
- **Pradera.** Formación de hierbas altas que crecen muy densamente una a otras, formando un tapiz en el suelo, generalmente estacional.
- **Matorral.** Formación de arbustos, altos y bajos, cuya presencia representa el estado sucesional más avanzado en el área de estudio.

A continuación (Tabla 4-3) se detallan las superficies correspondientes a cada formación como el porcentaje de cobertura para el área de estudio:

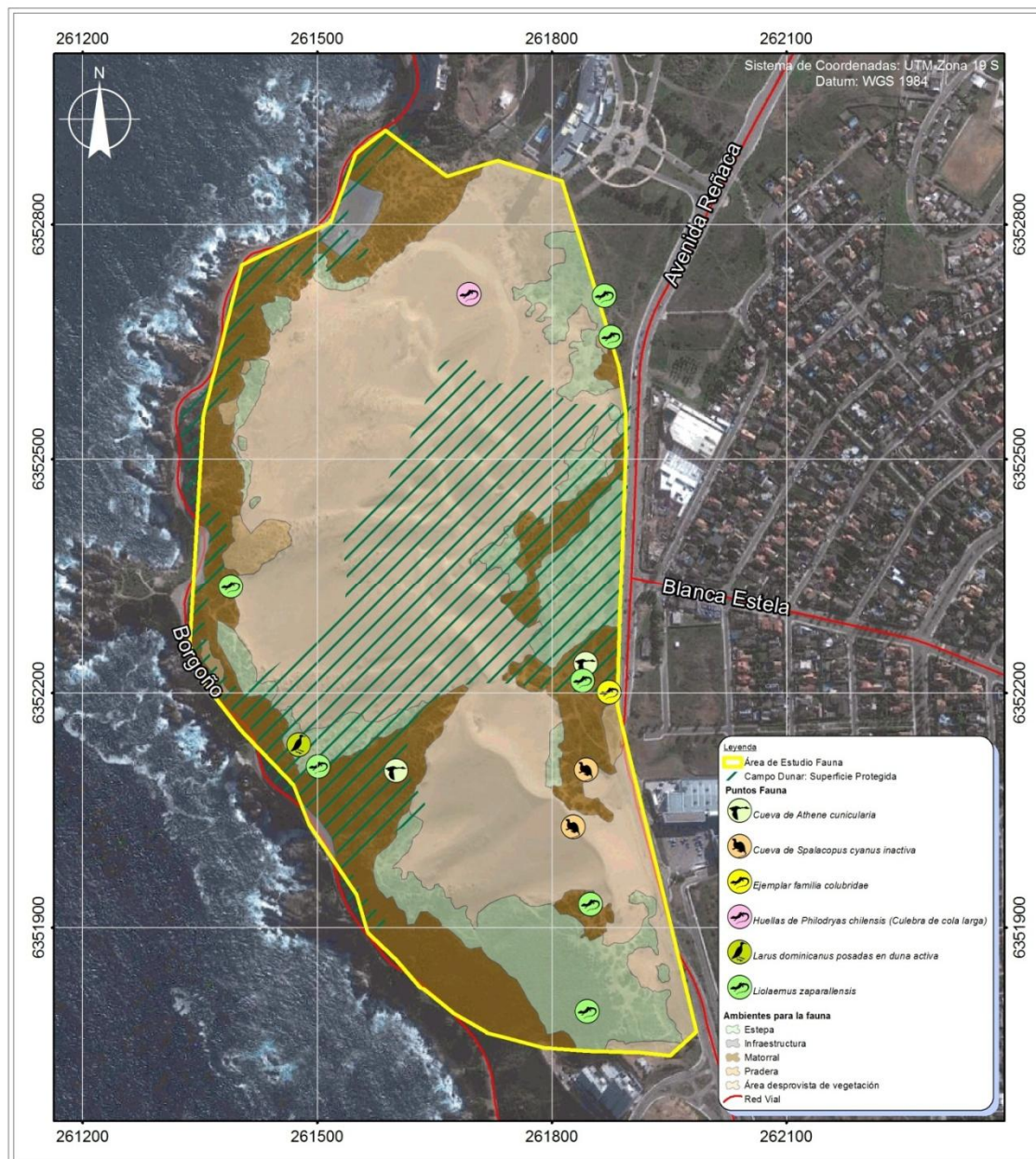
Tabla 4-3 Formaciones vegetacionales identificadas en el área de estudio

Ambientes	Hectáreas	Porcentaje de cobertura
Estepa	8.8	40.9%
Pradera	0.8	3.7%
Matorral	11.9	55.3%
Total	21.5	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4-2 se detallan los ambientes para la fauna identificados junto con algunos puntos donde fue se observaron ejemplares.

Figura 4-2 Ambientes para la fauna asociados a las dunas de Concón



4.3.3 Composición taxonómica y estados de conservación de la fauna

Como se observa en la Tabla 4-4 en total se identificaron 24 especies de las cuales 22 especies son nativas, una introducida y una endémica. El 83% de las especies identificadas corresponden a aves distribuidas en 6 órdenes, el 17% restante correspondió a reptiles. Respecto del estado de conservación se observa que la totalidad de las aves presenta un estado de conservación de baja importancia, asimismo se

observa que la gran mayoría de este taxón presenta un índice de riesgo (IR) bajo, solo una especie presento un valor asociado a un riesgo medio (*M. thenca*), dicho valor esta asociado principalmente a su origen.

Respecto a los reptiles se observa que la totalidad de ellos están incluidos en alguna categoría de conservación, asimismo todos presentan valores del índice de riesgo “Alto” excepto la especie *L. chiliensis* al cual fue clasificada con un riesgo medio, lo cual otorga una alta sensibilidad al área de estudio.

Respecto a la mastofauna sólo fue posible identificar madrigueras de la especie *Spalacopus cyanus* (cururo), el que está catalogado “en Peligro de Extinción” según la Ley de Caza (D.S N°5/1998, Ministerio de Agricultura), cabe destacar que las madrigueras fueron observadas en el ambiente de “Estepa” y presentaban claros signos de inactividad Figura 4-3.

Figura 4-3 Madriguera inactiva de *Spalacopus cyanus* (Cururo)



Fuente: Elaboración propia. (en la imagen se observan fecas de conejo *Oryctolagus cuniculus*)

La identificación de *Philodryas chamissonis* (culebra de cola larga) se realizó de forma indirecta (huellas) en el ambiente de “Estepa” por lo cual no será incluida en los cálculos de densidades, el estado de conservación así como el índice de riesgo se detallan en la tabla siguiente.



Tabla 4-4 Composición de especies y estado de conservación

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	CITES	Ley Caza	Libro rojo	MINSEGPRES	IUCN	IR
AVES										
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N	II				LC	3.4
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	II				LC	3.4
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	I					LC	7.5
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	N					LC	1.7
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N					LC	1.7
	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita Cuyana	N					LC	1.7
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	N	II				LC	3.4
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	N					LC	-
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina dorso negro	N					LC	3.4
	Cotingidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	N					LC	3.4
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N					LC	1.7
	Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	N					LC	1.7
	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N					LC	1.7
	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N					LC	1.7
	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	E					LC	26.7
	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	N					LC	0.0
		<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N					LC	0.0



Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	CITES	Ley Caza	Libro rojo	MINSEGPRES	IUCN	IR
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	N					LC	3.4
	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zozal	N					LC	0.0
	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N					LC	3.4
REPTILIA										
Squamata	Colubridae	<i>*Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	N		V	VU	VU	DD	60.4
	Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	N		V		VU	DD	50.4
	Tropiduridae	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno	N		I	VU			26.4
	Tropiduridae	<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Largatija de Zapallar	N		V	VU		DD	60.4

Simbología:

X: Presencia de la especie en el ambiente

Origen: N: Nativo, E: Endémico

CITES: I: Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales; II: Se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

IUCN- MINSEGPRES (DS151/06, DS 50/08, DS 51/08, DS 23/09, DS 33/12, DS 41/12, DS 42/12): V: Vulnerable, NT: Casi amenazado, LC: Preocupación menor, DD: Datos Insuficientes

LEY DE CAZA (DS 05/98)- LIBRO ROJO (CONAF1993): I: Inadecuadamente conocida, P: En peligro de extinción, R: Rara, V: Vulnerable

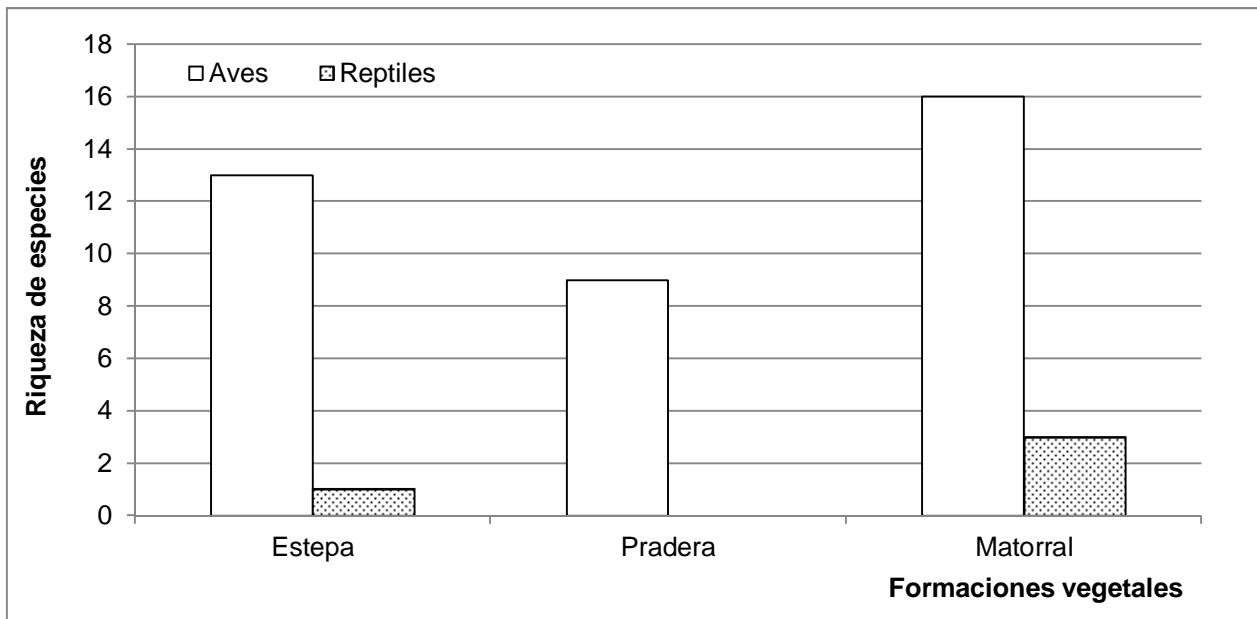
*: Hallazgo indirecta (huellas)

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Composición y distribución de especies

Dentro de la composición de especies de la comunidad de aves y reptiles de las dunas de Punta Concón, se observa que se distribuyen en forma diferenciada en todas las unidades ambientales (formaciones vegetales), siendo el Matorral la que presenta la mayor riqueza (19 especies), en cambio, la Estepa y la Pradera tienen una riqueza de 14 y 9 especies (Figura 4-4), respecto a las densidades se observó que, la Pradera fue la que presentó las mayores densidades (58% respecto de la densidad total), seguido por la Estepa el Matorral, con un 22% y 19% de la densidad total respectivamente. Del total de especies observadas dos se encontraron solo en la Estepa que corresponden a *Milvago chimango* (Tiuque) y *Falco sparverius* (Cernícalo) y en el sector Pradera se observó solo en este lugar la especie de ave *Leptathenura aegithaloides* (Tijeral), por otro lado el ambiente matorral se observaron 7 especies presentes solo en dicha formación (Tabla 4-5). En cuanto a los reptiles se observa una preferencia por la formación de Matorral (3 especies) seguido por la Estepa (1 especie).

Figura 4-4 Riqueza de especies por formación vegetal.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-5 Composición de especies y densidades por ambiente

Nombre científico	Nombre común	Estepa	Pradera	Matorral
Aves				
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	0.3		
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	0.1		



Nombre científico	Nombre común	Estepa	Pradera	Matorral
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	0.2	2.5	0.2
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	4.1		0.1
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	0.3	1.3	
<i>Columbina picui</i>	Tortolita Cuyana			0.1
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén			0.1
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	0.6		0.8
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina dorso negro	0.3	1.3	0.2
<i>Phytotoma rara</i>	Rara			0.4
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	1.9	8.8	1.4
<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero			0.2
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral		1.3	
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	0.3	2.5	0.4
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	0.1		0.1
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	0.5	2.5	0.9
<i>Diuca diuca</i>	Diuca			0.3
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	0.2	1.3	0.2
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	0.1	3.8	0.7
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito			0.1
Reptiles				
* <i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga			
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata			0.3
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno			0.1
<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Largatija de Zapallar	0.3		1.8

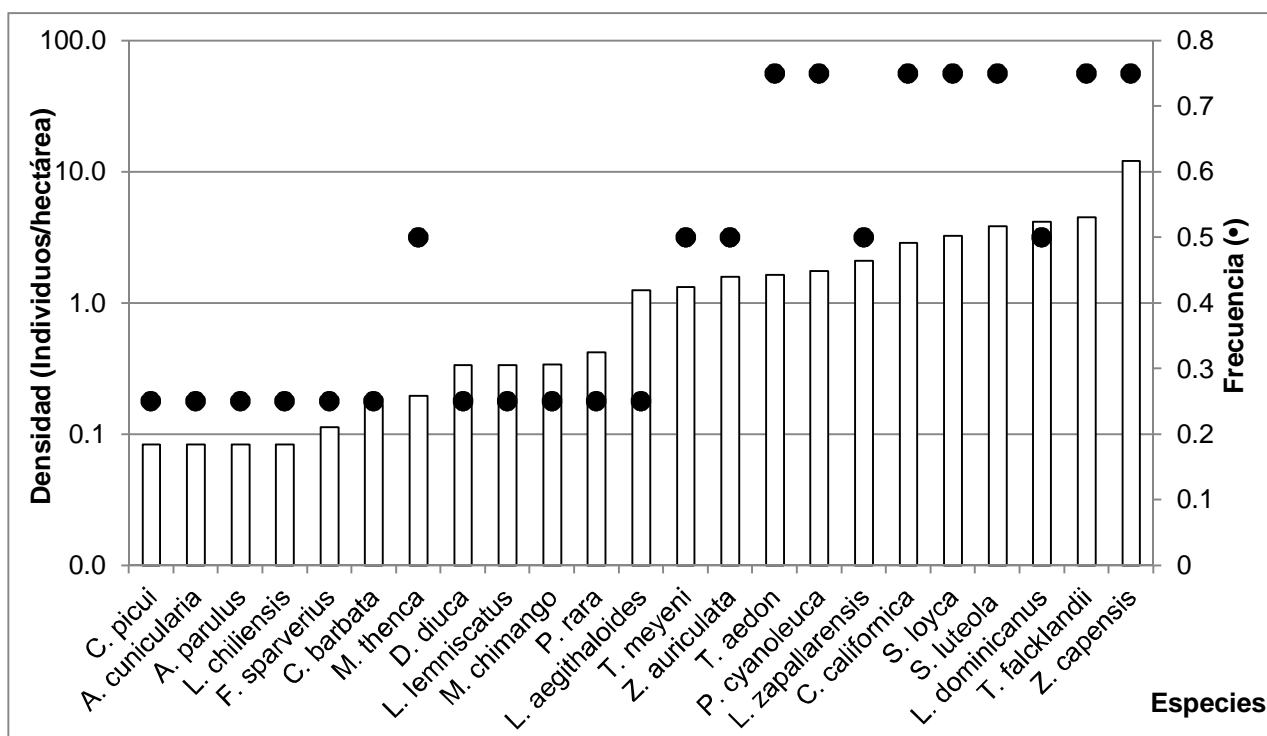
Fuente: Elaboración propia. *= registro indirecto.

En total se contabilizaron 202 individuos los que equivalen a una densidad de 42.8 Individuos/hectárea, se observa que las especies dominantes corresponden a *Z. Capensis* (chinol) seguido por *T. falcklandii* (Zorzal), *L. dominicanus* (gaviota dominicana), *S. luteola* (Chirihue). Los reptiles representan el 6% de la densidad total no superando los 2.1 individuos/hectárea (Figura 4-5).

Respecto a la frecuencia de avistamiento se observa que 7 especies de las 24 especies están presentes en el 75% de los ambientes, 5 de ellas están presentes en el 50 % de los ambientes y 11 están presentes solo

en uno de los tres ambientes identificados, lo cual se asocia a las preferencias de cada especie (refugio, alimentación, entre otros).

Figura 4-5 Densidad de especies (aves y reptiles) identificadas en terreno



Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Índices de diversidad

En la Tabla 4-6 se observa que el ambiente de “Matorral” es el que presenta la mayor diversidad, seguido por la “Pradera” y “Estepa”. Si bien la “Estepa” presenta una riqueza mayor que la “Pradera”, este último ambiente posee una mayor homogeneidad, respecto de la densidad, de los organismos que la conforman, lo que se traduce, finalmente, en una mayor diversidad.

Tabla 4-6 Índices de diversidad Alfa calculados para cada formación vegetal

	Riqueza específica		Estructura comunitaria	
	Riqueza (S)	Margalef	Shannon_H	Equitability_J
Estepa	14	5.766	1.928	0.7305
Pradera	9	2.485	1.942	0.8838
Matorral	19	8.545	2.463	0.8364

Fuente: Elaboración propia



4.3.6 Especies introducidas

Dentro del campo dunar se registra una importante actividad de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en todos los ambientes reconocidos para la fauna, con un mayor grado en los sectores que presentan cobertura vegetal. Durante el muestreo de fauna vertebrada fue posible avistar de manera directa siete individuos activos, a pesar de tratarse de una especie principalmente crepuscular o nocturna. Además de encontrarse huellas y fecas distribuidas en prácticamente toda la extensión del campo dunar.

Debido a su cercanía con la ciudad, se registran perros (*Canis lupus familiaris*) dentro del área de estudio que se han “asilvestrado” y adaptado a las condiciones del campo dunar. Se identificó un grupo de estos animales residentes de las dunas, al encontrar los mismos individuos en distintas campañas en terreno, además de algunos individuos que se encontraban de paso buscando alimento.

4.4 Conclusiones

Como conclusión para la presente campaña podemos señalar que la Duna de Concón, se compone de dos áreas, una vegetada por tres macroformaciones (Pradera, Estepa y Matorral) y un área cubierta por arena que tiene un área aproximada de 20 hectáreas de un total de 40 hectáreas de la zona estudiada. El matorral es la cobertura que presentó mayor riqueza específica dentro del campo dunar, y a su vez, la cobertura que presentó más especies clasificadas en categoría de conservación. Las especies registradas abarcan 43% de las identificadas como especies potenciales, con ausencia de anfibios y mamíferos nativos.

La duna es representante típico de las zonas dunarias de Chile central y por ende, presenta especies de fauna amenazadas, las cuales se encuentran fragmentadas por la acción antrópica. A pesar de las intervenciones humanas, la presencia de fauna doméstica e introducida, las poblaciones se mantienen en la actualidad, pero el estado de esas poblaciones es incierto.

Dada la presencia de organismos con un alto índice de riesgo (reptiles), cualquier obra a ejecutarse en el área de interés requerirá la realización de un plan de captura, relocalización y seguimiento (PAS 99).

En la próxima campaña de terreno (Marzo 2013), sumado a las metodologías de identificación aplicadas en esta campaña, se realizara una georreferenciación de todas las madrigueras de cururo junto con establecer su grado de actividad, así mismo se instalarán trampas Sherman con el objetivo principal de establecer el estado de las poblaciones de micromamíferos en el área de interés.



4.5 Referencias bibliográficas

- Araya, B. & G. Millie. 1992. Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria.
- Bibby J.C., Burges D.N. and Hill A.D. 1993. Birds Census Techniques. Academic Press Limited. London, 257 pp.
- Boitani Luigi and Fuller K. Todd, 2000. Research Techniques in Animal Ecology. Columbia University Press N. Y. 442 pp.
- Brooker, J. E. & J. H. Zar. 1986. Field & laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown, Publishers. Dubuque, Iowa. 2ª Edition.
- CONAMA – PNUD. 2002. Estrategia de Conservación de la diversidad biológica.
- Di Castri, F. 1964. Esquisse écologique du Chile. En: Biologie de l’Amérique Australe. C. Delamare Debouteville (Editeur). CNRS Paris, Tome IV: 7-49.
- Edwards, E. P. 1982. A coded workook of birds of the World. Vol. 1. Non – Passerines. 2ª Edition.
- Edwards, E. P. 1986. A coded workook of birds of the World. Vol. 2. Passerines. 2ª Edition.
- Elortegui, S. (ed). 2005. Las dunas de Concón el desafío de los espacios silvestres urbanos. Taller La Era. Viña del Mar. Chile. 112 pp.
- Glade, A. (Editor). 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. CONAF, Santiago, Chile.
- Jaramillo A., 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones, Montseny Barcelona, España.
- Ley de Caza, nº 19473 (1996) y Reglamento de Caza (1998).
- Mann, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana, Zoología, 40.
- Muñoz, A. R & J. Yáñez (editores). 2000. Mamíferos de Chile. Cea Ediciones.
- Muñoz, M. H. Nuñez & J. Yáñez. 1996. Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad biológica en Chile.
- Nagorsen, D.W. y Peterson, R. L. 1980. Mammal Collector’s Manual, Life Sciences Miscellaneous Publications, Royal Ontario Museum, Ontario, Canadá
- Pincheira-Donoso, D., J. A. Scolaro & P. Sura. 2008. A monographic catalogue on the systematics and phylogeny of the South American iguanian lizard family Liolaemidae (Squamata, Iguania). Zootaxa 1800: 1-85 pp.
- Redford, K. H & J. F. Heisenberg. 1989. Mammals of the Neotropic. The Southern Cone. Vol. 2. The University of Chicago Press.
- Riveros, G. & M.V. López. 1990. Distribución de las aves en el período no reproductivo y su relación con las formaciones vegetacionales presentes en el Parque Nacional La Campana, Chile Central. Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. 6:161 – 166.
- Rodríguez T. Rubén Ed. 1987. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. Cuarta Edición. WWF, 703 pp.



Servicio Agrícola y Ganadero, 2004. Medidas de mitigación de impactos ambientales en fauna silvestre. División de los Recursos Naturales, Subdepartamento de Gestión Ambiental. Ministerio de Agricultura. ISBN 956-7987-05-X

Simonetti, J. A. 1986. Heterogeneity of recaptures in Chilean small mammals. *Revista Chilena de Historia Natural*. 59: 59-63.



5. Patrimonio Cultural

5.1 Objetivos

5.1.1 Objetivo general

El objetivo de este capítulo es elaborar la línea de base del componente patrimonio cultural arqueológico para el área de estudio del campo dunar de Punta Concón, basado en los contenidos señalados por el D.S. N° 95/2002 Reglamento del SEIA (Artículo 12, letra f.6).

5.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son:

- Identificar y describir los recursos patrimoniales arqueológicos presentes en el área de estudio, en relación con la legislación vigente (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente Ley N° 19.300, modificada por la Ley N° 20.417 y la Ley de Monumentos Nacionales N° 17.288 y su Reglamento).
- La determinación de la posición global de los elementos, expresada en coordenadas, con sus dimensiones superficiales.
- La adscripción cultural y cronológica de los hallazgos.
- La descripción de los atributos principales de artefactos, ecofactos y rasgos.
- La evaluación de su estado de preservación.

5.2 Metodología

En el presente estudio se trabajó con la metodología propia de la disciplina arqueológica, que consistió básicamente en dos etapas, las cuales se presentan a continuación.

5.2.1 Etapa de gabinete

Esta etapa se basa en la revisión de fuentes bibliográficas referidas al área de estudio. De este modo, fueron cotejadas fuentes de carácter científico, el Catastro de Sitios Arqueológicos de la Región de Atacama (MOP, 1994) y archivos de estudios del SEIA de la biblioteca del CMN. El listado de documentos se presenta en el acápite 5.5 de este informe.

5.2.2 Etapa de terreno

La metodología de inspección en terreno, que implicaba prospección pedestre en altura, fue realizada por 2 arqueólogos en sectores definidos previamente.

La inspección en terreno, se realizó entre los días 24 y 26 de octubre de 2012 a través de acceso de los sectores marginales en vehículo y recorrido pedestre de toda el área, sectores que fueron cubiertos por transectas paralelas, definidas en función de las características topográficas y ambientales de los sectores, considerando además aspectos tales como; la presencia de recursos vegetales, posibles recursos líticos,



probables fuentes de agua dulce, inclinación de la superficie, abrigo proporcionado por geoformas, la posibilidad de afloramientos rocosos y de materias primas, así como lugares para avistamiento de fauna o puntos altos de observación.

El propósito del reconocimiento superficial es identificar aquellas áreas que presentan sitios arqueológicos u otros monumentos nacionales que forman parte del patrimonio cultural de la nación, para gestionarlos de manera eficiente y de acuerdo a los fines de cada proyecto productivo.

Para la Identificación y registro sistemático de sitios arqueológicos en el área de influencia directa del Proyecto se tomó en cuenta:

- La determinación de su posición global en el espacio, expresada en coordenadas, y de sus dimensiones superficiales.
- La adscripción cultural y cronológica de los hallazgos.
- La descripción de los atributos principales de artefactos, ecofactos y rasgos.
- La evaluación de su estado de preservación.

El levantamiento de la información arqueológica consistió en la descripción inicial de las características contextuales, tecnológicas y funcionales de los materiales arqueológicos, para determinar preliminarmente el carácter y naturaleza de las ocupaciones en lo relacionado con la explotación, tecnología, funcionalidad y uso de los recursos presentes en el lugar. Los rasgos fueron evaluados de acuerdo a asociación y contexto, con el objeto de determinar posibles áreas de actividad, incluyendo atributos formales (tamaño, forma), tecnológicos (materiales utilizados) y espaciales (organización, orientación).

Se registraron las características del área de estudio en cuanto a las condiciones de:

- Visibilidad (grados de dificultad que presenta el medio ambiente para que un observador pueda detectar materiales culturales sobre o bajo el terreno),
- Accesibilidad (condiciones del área de estudio que facilitan o restringen la movilidad del observador para alcanzar un determinado lugar), y
- Obstrusividad (características propias de los materiales arqueológicos que los hacen más “sensibles” para ser descubiertos por una técnica específica).

Estas condiciones se refieren a variables independientes al control del arqueólogo, que pueden afectar los resultados del estudio y que deben ser consignadas (Gallardo y Cornejo 1986).

Para el registro de las evidencias, y tomando en cuenta las condiciones propias de los hallazgos (densidad y recurrencia), se utilizaron los siguientes preceptos metodológicos. Entendiendo el espacio como un continuo de ocupación humana, en donde aquellas actividades más recurrentes generaron puntos de concentración de materiales artefactuales, y considerando que la depositación de materiales arqueológicos es desigual, utilizamos operacionalmente ocupamos inicialmente tres conceptos clasificatorios provenientes de la arqueología distribucional (Borrero y Lanata 1992), seguidos por conceptos operacionales, dado el contexto urbano del área:

1. Hallazgos aislados – una pieza en un diámetro aproximado de 20 m.
2. Concentraciones – entre 2 y 25 piezas en un diámetro aproximado de 20 m.



3. Sitio – sobre 25 piezas en un diámetro aproximado de 20 m.
4. Animitas. Elementos provenientes de la religiosidad popular, del patrimonio antropológico, ya que muchas veces se conservan en uso activo, que son protegidos por ser parte del patrimonio local de una comunidad.
5. Hitos históricos. Correspondientes en este caso a placas conmemorativas, parte también del patrimonio local y regional.

Los registros de terreno se hicieron en un *diario de terreno*, fotografía digital, ploteo en una carta elaborada sobre la base de cartografía IGM escala 1:50.000 y un modelo 2-D sobre fotografía Google Earth, escala 1:25.000.

Con objeto de conceptualizar la tipología de sitios, se manejaron las siguientes categorías:

► Sitio Arqueológico:

Aquel que presenta características claramente arqueológicas, dadas por su disposición espacial, materiales en superficie, configuración arquitectónica, entre otros aspectos. Para el área de Proyecto, estos van desde talleres líticos hasta caminos prehispánicos, tambos incaicos y otras estructuras prehispánicas.

► Sitio Subactual:

Se refieren a aquellos con restos de origen reciente en superficie, ejemplificándose por estructuras en uso, como aquellas que reflejan la religiosidad popular (las animitas), o modos de vida actuales como los campamentos.

► Sitio Histórico:

Aquel que posee elementos atribuibles a algún período histórico, pudiendo ser colonial, republicano o reciente.

Estas categorías pueden manifestarse en un mismo sitio, por lo que pueden ser agregadas en orden de su notoriedad. Es decir, un sitio arqueológico, puede manifestar elementos históricos y subactuales además de los netamente arqueológicos.

Dentro de una prospección arqueológica existen variables independientes al control del arqueólogo que pueden llegar a alterar los resultados del registro. Estas variables son la visibilidad, la obstrusividad (la posibilidad de ver los restos arqueológicos en superficie) y la accesibilidad arqueológica (Gallardo y Cornejo 1986). Del mismo modo, los procesos de formación de sitio (Schiffer 1997), es decir una serie de factores que pueden llegar a operar antes, durante o después de los procesos de depósito de los materiales arqueológicos, también pueden afectar la evidencia arqueológica y su percepción por parte del especialista.

5.3 Resultados

A continuación se señalan los resultados obtenidos a partir de la revisión y análisis de los antecedentes existentes arqueológicos para el área.



5.3.1 Antecedentes arqueológicos del área de estudio

El desarrollo de la arqueología sistemática para el sector de la desembocadura del río Aconcagua parte desde la década de los años '50, para ser continuada en la década siguiente (Schaedel et al. 1954-56, Berdichewsky 1964 a y b, Bruggen y Krumm 1964, Bahamonde 1969). Las investigaciones hasta la fecha han demostrado que –en términos generales–, la costa de Chile central y sus áreas estuarianas o de desembocadura de ríos, presentan ocupaciones por parte de poblaciones prehistóricas desde el periodo Arcaico Temprano en adelante, cuyas fechas más tempranas corresponden a los del sitio Punta Curaumilla 1, al sur de la ciudad de Valparaíso con fechas desde el 8.790 AP (Ramírez et al. 1991). Continuando en el tiempo (periodo Arcaico medio), estas poblaciones consolidan el uso de este espacio con el desarrollo de lo que se ha denominado complejo Papudo (Bahamonde 1969).

El área entre la desembocadura del río Aconcagua y el Petorca (denominada también como interfluvio), es conocida por la fuerte presencia de asentamientos arqueológicos adscribibles al periodo Agroalfarero temprano o tradición Bato (Rodríguez, Ávalos y Falabella 1991). En esta área encontramos, a modo de ejemplo, los sitios:

- Agua Salada-1 de Papudo (Silva, 1964)
- Cachagua (Bruggen y Krumm, 1964)
- Los Hornos-1 y Los Jotes 2 y 4 (Berdichewsky, 1964b)
- Cerrillo Mantagua 1 (Westfall, 2003)
- ENAP 3 en Concón (Berdichewsky, 1964a)
- Los Eucaliptos (Concón) con fechas entre 100 y 600 DC (Carmona et al, 2001)

Ya tempranamente Berdichewsky (1964a) señalaba el hallazgo de fragmentos cerámicos monócromos decorados y no-decorados. Este investigador describe éstos como “cerámica negra pulida y marrón alisado” y menciona su hallazgo en los sitios ENAP-3, Quebrada de Horcón y Carabineros de Tabo todos correspondientes a la tradición Bato.

Esta fase Alfarera Temprana se ha caracterizado en dos fenómenos culturales: el Complejo Llolleo y la Tradición Bato. Los grupos Llolleo se han situado entre los ríos Maipo y Aconcagua, aunque también se han detectado en zonas más periféricas, inclusive con rasgos en la precordillera central. Pero son las poblaciones Bato las que se expresan con mayor claridad en el interfluvio Petorca-Aconcagua, aunque también en menor grado en zonas periféricas y precordilleranas. Además, la Tradición Bato presentaría claras relaciones con los grupos Molle del norte semiárido.

En cambio, el Periodo Intermedio Tardío (PIT) en esta área, correspondiente a la cultura Aconcagua, se observa con menor intensidad que sus predecesores. Durán y Planella (1989) indican la presencia de seis sitios Aconcagua entre Viña del Mar y Quintero. De igual modo, en el catastro realizado por el MOP (1994) se señala la presencia de al menos dos contextos Aconcagua en Concón, uno en el sector de Playa Amarilla y otro en la parte alta (al SW) de la planta de RPC. También en el sector de Campomar, localizado entre Concón y Quintero, ha sido descrito un sitio Aconcagua de características habitacionales con cerámica decorada negro sobre salmón y trícromo engobado (Westfall, 1999).



Finalmente, se han recuperado al interior de la planta ENAP, contextos alfareros en el Sector A-Estanques, existiendo en ellos elementos asignables al PIT, específicamente al tipo Aconcagua Salmón de la Cultura Aconcagua (900 y 1470 DC).

Las ocupaciones de área han dejado una muy baja densidad artefactual, que incluye el trabajo de materias primas líticas locales, evidencias de molienda, restos alimenticios, cementerios y en algunos casos evidencias de actividades rituales. Los cazadores recolectores del período Temprano presentan ocupaciones de tan débil representación que contrastan con las inmediatamente posteriores, de la fase Alfarera Temprana, en que se encuentran abundantes muestras de la ocupación humana de la zona.

5.3.2 Otros antecedentes para el área de estudio

La mayoría de los sitios señalados en el acápite anterior, se encuentran registrados en el Catastro del MOP (1994) y los más cercanos al área del proyecto se presentan en la Tabla 5-1 .

Tabla 5-1 Sitios arqueológicos del área, Catastro MOP (1994)

Sitio	UTM E	UTM N	Adscripción	Fuente
El Bato 1	267401	6372111	Temprano	Silva, 1964.
El Bato 2	267817	6371673	Temprano	Silva, 1964.
Los Maitenes	266618	6370941	Cerámico Prehispánico	Berdichewsky, 1964.
Quintero	263946	6368590	Arcaico/ Alfarero Temprano	MOP 5534
La Chokolata	266439	6375990	Temprano	Berdichewsky, 1964.
Alacranes 1	266329	6375316	Arcaico Tardío	Silva, 1964.
Conchal Ventanas	268700	6371850	Cerámico Prehispánico	Sanchez et al. 1998
Enami	267376	6372284	Temprano	Sanchez et al. 1998

Fuente: Elaboración propia, en base a MOP 1994.

La revisión de antecedentes bibliográficos en el marco del SEIA de la zona, nos entrega abundante información para comunas vecinas a Concón. En la localidad de Loncura, se registran los sitios S-Bato1, S-Bato2 y S-Bato3 (Seelenfreund 1999). De igual modo, para el sector Ventanas encontramos los sitios Estanque Ventana 1 y 2 correspondientes a conchales posiblemente Período Alfarero Temprano (PAT) (Westfall 1997 en Arancibia 2007) y Riles-Ventana 1, otro conchal alfarero ubicado en el sector Oeste de la refinería y fundición de Ventanas (Ramírez 2008, en Arancibia 2007).

Para la comuna de Concón se han caracterizado hallazgos recientes que vienen a ampliar el conocimiento arqueológico del área y a confirmar el uso efectivo y relativamente intenso de la costa y de los recursos que ésta ofrece. Sitios como Camino Internacional, Concón 11 y Los Eucaliptos (Carmona et al. 2001) además de actividades de sondeos realizados en otros hallazgos en el sector de Mantagua, Campomar y al interior de la Refinería de Concón (ENAP), dan cuenta de la presencia significativa de grupos prehispánicos en la costa de la V región (Westfall 2004).



El análisis bibliográfico de gabinete y la revisión de los Archivos del Consejo de Monumentos Nacionales, sobre el área de influencia directa del proyecto permitió dilucidar que no existen monumentos nacionales declarados: monumento histórico ni zonas típicas.

Cabe señalar que ninguno de todos los sitios señalados se localiza dentro del área del proyecto.

5.3.3 Resultados de la Prospección Pedestre

La inspección del área arrojó una variedad de hallazgos tanto de carácter antropológico e histórico como de tipo arqueológico, que contabilizan 17 elementos (ver Tabla 5-2 y Anexo C).

Los elementos de carácter arqueológico corresponden a 1 hallazgo aislado, 3 concentraciones de material lítico y un sitio arqueológico.

Los hallazgos de carácter antropológico-histórico, por su parte, corresponden a 8 Animitas, o conjuntos de ellas, y 3 hitos históricos.

En Anexo C se presentan las fichas con la información de los hallazgos de Tabla 5-2.

Tabla 5-2 Hallazgos Patrimoniales detectados en el Área

Nombre	Código	Recurso	UTM E	UTM N	Ubicación
Sitio 1	S1	Arqueológico	261651	6351851	Duna W, hacia la costanera
Concentración 1	C1	Arqueológico	261763	6352848	Costado NW del área
Concentración 2	C2	Arqueológico	261708	6352707	Duna WN
Concentración 3	C3	Arqueológico	261914	6352712	Costado EN, hacia calle.
Concentración 4	C4	Arqueológico	261867	6352226	Costado ES, hacia calle.
Hallazgo Aislado 1	HA1	Arqueológico	261474	6352164	Duna W
Animita Daniel Navarro	A1	Antropológico	261618	6352870	Costanera
Animita múltiple	A2	Antropológico	261445	6352071	Costanera
Animita Antonio Jimenez	A3	Antropológico	261443	6352071	Costanera
Animita Ana María	A4	Antropológico	261397	6352153	Costanera
Animita NN1	A5	Antropológico	261408	6352764	Costanera
Animita NN2	A6	Antropológico	261317	6352455	Costanera
Animita pescadores	A7	Antropológico	261311	6352338	Costanera
Animita Mouat	A8	Antropológico	261512	6352850	Costanera
Hito Polvorazo	H1	Histórico	261324	6352447	Costanera

Placa Bustamante	H2	Histórico	261334	6352251	Costanera
Hito Regimiento	H3	Histórico	261337	6352239	Costanera

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5-1 Distribución de los Hallazgos Patrimoniales en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia, en base a Google Earth y Sinia 2012.



5.4 Conclusiones

Los elementos de carácter arqueológico corresponden a un importante sitio arqueológico de probable filiación Bato (S1, en tabla 2) con estratigrafía (es decir con materiales en el subsuelo, detectados debido a un corte en el terreno), 4 concentraciones de material arqueológico, una de cerámica y 3 de lítico. Sobre estos últimos, se debe destacar, dado que son agrupaciones de guijarros percutidos – dada la falta de afloramientos líticos en el área -, se establece una estrategia de ocupación del espacio en un corredor N-E, que bordea la acumulación dunar. A pesar que se trata de concentraciones discretas, pueden conformar sitios más extensos y con presencia estratigráfica. Se suma además un hallazgo asilado sobre la duna, correspondiente a un resto óseo de cetáceo.

El sitio arqueológico se encuentra alterado por el tránsito de personas, ya que se encuentra emplazado en una ladera que baja de la duna. Esta situación hace que su estado de conservación sea regular, ya que se ha removido una importante parte de su estratigrafía (presumiblemente un 20%) y se deban orientar labores que apunten hacia su estabilización.

Si se estableciera un uso del área, según la normativa vigente, este sitio debiese ser rescatado y caracterizado con los análisis correspondientes.

Se debe destacar que los hallazgos arqueológicos efectuados en el margen de este estudio constituyen los primeros documentados y caracterización para el área de las dunas colgantes de Concón.

5.5 Referencias bibliográficas

Arancibia, C. 2007. Informe de arqueología y Patrimonio Cultural. Proyecto: Estanque de almacenamiento de productos limpios T-5024, Terminal Quintero. ENAP refineras. www.seia.cl.

Bahamonde, R. 1969. Contextos y secuencias culturales de la costa central de Chile: el poblamiento temprano de la costa. Actas del V Congreso Nacional de Arqueología, La Serena. pp.257-273.

Berdichewsky, B. 1964a. Informe Preliminar de las Excavaciones arqueológicas en Concón, en Antropología 2 (1):65-86. Centro de Estudios Antropológicos, U. de Chile, Santiago.

1964b. Arqueología de la Desembocadura del Aconcagua y zonas vecinas de la costa Central de Chile. En Arqueología de Chile Central y Áreas Vecinas. III Congreso Internacional de Arqueología Chilena.

Blanco, J. (sin fecha) Adenda 1 Proyecto Nueva Unidad de Alquiler, Anexo 5, Informe de Inspección Arqueológica Proyecto "Nueva Unidad de Alquiler ENAP Refinería Aconcagua En www.seia.cl.

Bruggen, H. y Krumm, G. 1964. Tipos cerámicos de Cachagua. En Publicación de la Sociedad Científica de Chile, Santiago.

Carmona, G., Avalos, H., Valenzuela, E., Strange, J., Román, A. & Brito, P. 2001 .Consolidación de la Tradición Bato en la costa central de Chile (curso inferior del río Aconcagua): sitio Los Eucaliptus. En Boletín de la Sociedad Chilena de arqueología N° 31.



- Durán, E. & Planella, M.T. 1989. Consolidación agroalfarera: zona central (900 al 1470 d.C.) En “Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de La Conquista”. Editorial Andrés Bello. Santiago. Chile
- Falabella F & R Stehberg 1989. Los inicios del desarrollo agrícola y alfarero: Zona Central (300 a. C. a 900 d.C.). En “Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de La conquista”. Editorial Andrés Bello. Santiago. Chile.
- MOP. 1994. Catastro de sitios arqueológicos de Cuencas Priorizadas. V Región.
- Planella, M.T. & Falabella, F. 1986. Nuevas perspectivas en torno al período alfarero temprano en Chile Central. Actas del IX Congreso nacional de Arqueología Chilena (1982) La Serena.
- Ramírez, J.M., Hermosilla, N., Jerardino, A. & Castilla, J.C. 1991. Análisis bioarqueológico preliminar de un sitio de cazadores recolectores costeros: Punta Curaumilla – 1, Valparaíso. Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Tomo 3:81-93. Santiago.
- Rodríguez, J., Ávalos, H. & Falabella, F. 1991. Proposición de fases en los contextos alfareros tempranos de la costa de Chile Central. Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Tomo 3:69-80. Santiago.
- Sánchez, R., Rodríguez, J., Becker, C. & Troncoso, A. 1998. DIA Proyecto Mejoramiento sistema de agua potable sector costero V Región. ESVAL S.A. Aspectos culturales y arqueológicos. Conic-bf (ms).
- Seelenfreund, A. & Westfall, C. 2000. Un aporte a los estudios de impacto ambiental: dos nuevos fechados para la costa central de Chile, localidad El Bato (V Región). En Boletín de la Sociedad Chilena de arqueología N° 30.
- Silva, J. (1964) Investigaciones Arqueológicas en la Costa de la Zona Central de Chile. Una Síntesis Cronológica. En Arqueología de Chile Central y Áreas Vecinas. III Congreso Internacional de Arqueología Chilena.
- Westfall, C. 1999. Informe Arqueológico. Prospección mediante Pozos de Sondeos, Sitios Arqueológicos Campomar 1 y 2, V Región (SEIA), ms.
2003. Informe Arqueológico. Prospección mediante pozos de Sondeos. Proyecto Campus Deportivo – The Mackay School, sector de Mantagua, comuna de Quintero, V Región (SEIA), ms.
- 2004^a. Informe arqueológico para el proyecto “Planta Piloto de Tratamiento de Polvos de Precipitados de Planta de Ácido de Fundición y Refinería Ventanas (ENAMI), Comuna de Puchuncaví, Provincia del Valparaíso, V Región, ms.
- 2004b. Informe de arqueología y Patrimonio Cultural. Proyecto “Planta de molienda no metálica. Material de construcción Ventanas S.A. En www.seia.cl.
2006. Informe de arqueología y Patrimonio Cultural Proyecto “Lote 7- Oxiquim S.A.”. En www.seia.cl



Anexo A

Flora y Vegetación



Anexo A- 1 Cartografía temática de Formaciones vegetacionales



Anexo A- 2 Tabla Fitosociológica Asociación de *Carpobrotus aequilaterus* y *Senecio bahioides*

Censo Fitosociológico N° (*)	49	16	1	19
Especie	Porcentaje de Abundancia			
<i>Leucheria oligocephala</i>	15	1	1	10
<i>Avena barbata</i>	1	1	10	2
<i>Cristaria glaucophylla</i>	10	35	-	15
<i>Senecio bahioides</i>	5	1	10	20
<i>Camissonia dentata</i>	3	1	1	15
<i>Haplopappus uncinatus</i>	1	10	5	-
<i>Bromus berterianus</i>	-	1	30	-
<i>Loasa tricolor</i>	-	15	15	-
<i>Chyptantha aprica</i>	-	60	-	-
<i>Oxalis laxa</i>	-	1	5	-
<i>Baccharis macraei</i>	5	20	-	15
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	-	1	-	5
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	70	-	40	5
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	10	-	-	5
<i>Noticastrum sericeum</i>	-	15	-	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	2	-	-	1
<i>Phacelia secunda</i>	-	-	3	-
<i>Valeriana lobata</i>	-	-	-	5
<i>Schinus polygamus</i>	-	-	-	2
<i>Ephedra chilensis</i>	1	5	-	2
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	-	-	-	-
<i>Eryngium paniculatum</i>	-	5	-	20
<i>Ambrosia chamissonis</i>	-	-	1	-
<i>Oenothera picensis</i>	-	1	-	5
<i>Alstroemeria hookerii</i>	15	-	-	-
<i>Festuca tunicata</i>	1	-	-	-
<i>Calceolaria corymbosa</i>	-	-	-	3
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	-	-	-	-
<i>Colletia hystrix</i>	3	10	-	2
<i>Cistanthe grandiflora</i>	-	5	-	-
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	-	-	5	-
<i>Dichondra sericea</i>	-	-	-	1
<i>Erodium moschatum</i>	-	5	15	-



Censo Fitosociológico N° (*)	49	16	1	19
Especie	Porcentaje de Abundancia			
<i>Euphorbia portulacoides</i>	1	-	-	-
<i>Geranium berterianum</i>	-	-	-	1
<i>Glandularia paulsenii</i>	-	-	-	-
<i>Hordeum chilense</i>	-	-	-	1
<i>Hordeum murinum</i>	-	-	10	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	5	10	-
<i>Nassella chilensis</i>	1	-	-	-
<i>Oxalis cernua</i>	-	-	5	-
<i>Oxalis micrantha</i>	-	5	-	-
<i>Plantago hispidula</i>	2	-	-	-
<i>Polygala gnidioides</i>	-	-	-	2
<i>Quinchamalium chilense</i>	1	-	-	-
<i>Raphanus sativa</i>	-	1	20	5
<i>Rhodophyala advena</i>	1	30	-	-
<i>Scyphanthus elegans</i>	-	5	-	-
<i>Senecio anthemidiphyllus</i>	1	-	-	-
<i>Silybum marianum</i>	-	1	-	-
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	-	5	-
<i>Sisyrinchium cuspidatum</i>	-	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	2
<i>Tweedia birostrata</i>	1	-	-	1
<i>Vulpia myurus</i>	-	-	10	-
Exposición de la parcela	-	-	-	SO
Inclinación (°)	-	-	-	

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 3 Tabla Fitosociológica Asociación *Carpobrotus aequilaterus* y *Baccharis macraei*

Censo Fitosociológico N° (*)	43	4	41	14	15	38	18	24	32	37
Especie	Porcentaje de Abundancia									
<i>Leucheria oligocephala</i>	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-
<i>Avena barbata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cristaria glaucophylla</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
<i>Bromus berterianus</i>	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camissonia dentata</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Haplopappus uncinatus</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
<i>Chyptanthus aprica</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-



Censo Fitosociológico N° (*)	43	4	41	14	15	38	18	24	32	37
Especie	Porcentaje de Abundancia									
<i>Baccharis macraei</i>	30	-	20	20	50	2	10	50	40	20
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	10	10	-	15	10	-	-	2	-	10
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	30	3	10	30	10	60	80	-	40	20
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	10	-	-	70	60	50	-	-	15	5
<i>Noticastrum sericeum</i>	-	1	5	-	-	10	-	40	-	5
<i>Scirpus nodosus</i>	20	40	50	-	-	20	-	-	5	60
<i>Lupinus microcarpus</i>	20	2	20	2	-	5	-	1	1	5
<i>Senecio paucidentatus</i>	-	5	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Valeriana lobata</i>	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schinus polygamus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Ephedra chilensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	-	-	-	-	5	-	-	40	40	15
<i>Eryngium paniculatum</i>	5	10	-	-	5	-	-	-	10	-
<i>Ambrosia chamissonis</i>	-	-	10	-	-	-	1	-	-	-
<i>Bromus diandrus</i>	15	-	10	-	-	-	1	1	-	-
<i>Poa cumingii</i>	-	1	-	-	-	1	-	2	-	1
<i>Oenothera picensis</i>	-	1	-	-	3	-	-	-	-	1
<i>Senecio bahioides</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-
<i>Alstroemeria hookerii</i>	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-
<i>Calceolaria corymbosa</i>	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	1	1	-	-	-	-	-	15	-	-
<i>Colletia hystrix</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
<i>Ageratina glechonophylla</i>	-	20	-	10	-	-	-	-	1	-
<i>Haplopappus foliosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Hypochaeris sp.</i>	1	-	-	-	-	10	-	-	-	5
<i>Cistanthe grandiflora</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Baccharis vernalis</i>	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
<i>Chascolythrurum subaristatum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus carica</i>	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium berterianum</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago hispidula</i>	-	-	-	-	-	3	-	5	-	-
<i>Pinus radiata</i>	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Raphanus sativa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Senecio anthemidiphyllus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Sisyrinchium cuspidatum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-



Censo Fitosociológico N° (*)	43	4	41	14	15	38	18	24	32	37
Especie	Porcentaje de Abundancia									
<i>Solanum maritimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
<i>Tweedia birostrata</i>	-	5	-	-	-	-	-	1	-	2
Exposición de la parcela		E	-	N	NO	-	-	E	N NO	O-NO
Inclinación (°)		30	-	-		-	-		30	10

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 4 Tabla Fitosociológica Asociación de *Schinus polygamus* y *Haplopappus uncinatus*

Censo Fitosociológico N° (*)	3	21	7	2	6	13	17
Especie	Porcentaje de Abundancia						
<i>Baccharis macraei</i>	10	10	1	5	15	50	20
<i>Schinus polygamus</i>	65	50	20	60	20	10	30
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	10	5	5	1	10	10	15
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	5	3	-	1	10	15	1
<i>Valeriana lobata</i>	15	-	-	10	15	10	10
<i>Ephedra chilensis</i>	10	-	2	30	-	5	-
<i>Senecio bahioides</i>	10	-	-	10	10	15	-
<i>Senecio paucidentatus</i>	5	20	-	10	10	-	2
<i>Leucheria oligocephala</i>	-	20	-	1	1	-	1
<i>Tweedia birostrata</i>	-	-	-	5	1	5	-
<i>Phacelia secunda</i>	20	-	-	20	-	-	1
<i>Cristaria glaucophylla</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Bromus berterianus</i>	10	-	-	-	-	-	-
<i>Camissonia dentata</i>	5	-	-	20	-	1	-
<i>Haplopappus uncinatus</i>	-	-	-	20	5	-	-
<i>Loasa tricolor</i>	-	-	-	30	-	-	-
<i>Chyptanthus aprica</i>	-	-	-	-	-	-	5
<i>Oxalis laxa</i>	-	-	-	8	-	-	-
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	-	2	-	-	-	5	-
<i>Noticastrum sericeum</i>	-	10	-	1	-	-	-
<i>Scirpus nodosus</i>	-	-	-	-	30	-	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	-	1	-	-	1	-	1
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	-	50	-	-	-	-	20
<i>Eryngium paniculatum</i>	1	5	-	-	-	20	-
<i>Ambrosia chamissonis</i>	-	-	5	-	-	-	-
<i>Bromus diandrus</i>	-	1	-	-	-	-	-



Censo Fitosociológico N° (*)	3	21	7	2	6	13	17
Especie	Porcentaje de Abundancia						
<i>Poa cumingii</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Oenothera picensis</i>	-	-	-	-	1	1	-
<i>Alstroemeria hookerii</i>	-	-	-	1	-	30	-
<i>Festuca tunicata</i>	-	-	-	-	-	5	-
<i>Calceolaria corymbosa</i>	5	-	-	-	-	-	-
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	-	20	-	-	1	-	10
<i>Colletia hystrix</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Bahia ambrossiodes</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ageratina glechonophylla</i>	50	-	-	-	-	40	1
<i>Acacia dealbata</i>	-	-	-	-	-	-	10
<i>Acaena pinnatifida</i>	-	-	-	5	-	1	-
<i>Baccharis vernalis</i>	-	-	-	-	-	5	-
<i>Chascolytrum subaristatum</i>	-	1	-	-	-	-	-
<i>Geranium berterianum</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Glandularia paulsenii</i>	-	-	-	1	-	10	-
<i>Hordeum chilense</i>	-	-	-	5	-	-	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Oxalis cernua</i>	-	-	-	-	-	2	-
<i>Sisyrinchium cuspidatum</i>	-	-	-	5	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Solanum maritimum</i>	-	-	-	-	-	10	-
<i>Albizzia lophanta</i>	-	-	80	-	-	-	-
Exposición de la parcela	E	SE	N	-	-	S-SO	NE-E
Inclinación (°)	35		25	-	-		20

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 5 Tabla Fitosociológica Asociación de *Lupinus microcarpus*

Censo Fitosociológico N° (*)	25	39	42
Especie	Porcentaje de Abundancia		
<i>Lupinus microcarpus</i>	80	70	80
<i>Poa cumingii</i>	60	15	5
<i>Baccharis macraei</i>	1	5	5
<i>Bromus diandrus</i>	5	-	15
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	-	15	60
<i>Plantago hispidula</i>	10	1	-
<i>Bipinnula fimbriata</i>	-	1	-



Censo Fitosociológico N° (*)	25	39	42
Especie	Porcentaje de Abundancia		
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	-	15
<i>Camissonia dentata</i>	-	1	-
<i>Chyptantha aprica</i>	1	-	-
<i>Euphorbia portulacoides</i>	15	-	-
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	-	-	1
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	-	-	5
<i>Noticastrum sericeum</i>	5	-	-
<i>Phacelia secunda</i>	35	-	-
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	-	5	20
<i>Ambrosia chamissonis</i>	10	-	7
<i>Oenothera picensis</i>	10	-	1
<i>Senecio bahioides</i>	-	1	-
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	-	1	-
<i>Haplopappus foliosus</i>	-	3	-
<i>Hypochaeris sp.</i>	-	-	1
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	-	-
<i>Melilotus indica</i>	-	1	-
<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	-	-	1
<i>Tweedia birostrata</i>	-	5	-
Exposición de la parcela	N NE	N-NO	O-NO
Inclinación (°)	15	30	50

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 6 Tabla Fitosociológica Asociación de *Chrysanthemoides monilifera*

Censo Fitosociológico N° (*)	27	28	30	36	29
Especie	Porcentaje de Abundancia				
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	50	90	90	80	50
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	40	5	5	2	25
<i>Scirpus nodosus</i>	5	2	-	-	2
<i>Baccharis macraei</i>	5	5	-	-	-
<i>Eryngium paniculatum</i>	-	-	1	10	15
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	-	-	-	5	10
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	-	1	-	-	20
<i>Noticastrum sericeum</i>	-	-	-	3	15
<i>Puya chilensis</i>	-	-	-	20	10
<i>Bromus diandrus</i>	-	-	-	1	-



Censo Fitosociológico N° (*)	27	28	30	36	29
Especie	Porcentaje de Abundancia				
<i>Oenothera picensis</i>	-	-	1	-	-
<i>Bahia ambrossiodes</i>	-	-	-	10	-
<i>Hypochaeris sp.</i>	-	-	-	2	-
<i>Astragalus berterianus</i>	-	1	-	-	-
<i>Acacia dealbata</i>	-	-	-	-	1
<i>Baccharis vernalis</i>	-	-	5	-	20
<i>Cupressus macrocarpa</i>	-	-	-	-	5
<i>Glandularia paulsenii</i>	-	-	-	-	2
<i>Gnaphalium cheirantiphodium</i>	-	-	-	1	-
<i>Tweedia birostrata</i>	-	-	-	-	1
<i>Albizzia lophanta</i>	-	1	-	-	1
Exposición de la parcela	NO	N	NO	N NO	NO
Inclinación (°)	30	30	45		30

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 7 Tabla Fitosociológica Asociación de *Ambrosia chamissonis*

Censo Fitosociológico N° (*)	20	31	22	23	26	5
Especie	Porcentaje de Abundancia					
<i>Ambrosia chamissonis</i>	50	50	60	40	10	80
<i>Poa cumingii</i>	15	-	30	60	40	-
<i>Oenothera picensis</i>	-	-	20	15	1	10
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	30	5	-	30	-	-
<i>Bromus diandrus</i>	5	-	-	5	40	-
<i>Baccharis macraei</i>	-	-	15	1	-	1
<i>Senecio paucidentatus</i>	-	-	10	1	-	5
<i>Leucheria oligocephala</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Chyptanthus aprica</i>	-	-	-	-	-	10
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	-	-	-	-	-	2
<i>Noticastrum sericeum</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	-	-	-	5	-	-
<i>Phacelia secunda</i>	-	-	10	5	-	-
<i>Schinus polygamus</i>	10	-	-	-	-	-
<i>Eryngium paniculatum</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Senecio bahioides</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	-	-	-	-	-	5
<i>Bahia ambrossiodes</i>	-	-	-	-	5	-



Censo Fitosociológico N° (*)	20	31	22	23	26	5
Especie	Porcentaje de Abundancia					
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Acacia dealbata</i>	-	-	-	-	10	-
<i>Baccharis vernalis</i>	-	5	-	-	-	-
<i>Cestrum parqui</i>	5	-	-	-	-	-
<i>Tweedia birostrata</i>	-	-	1	-	-	-
Exposición de la parcela	N-NE	N NO	E	N NE	NE	-
Inclinación (°)		20				-

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 8 Tabla Fitosociológica Asociación de *Carpobrotus aequilaterus* y *Chorizanthe vaginata*

Censo Fitosociológico N° (*)	34	8	11	9	10	12
Especie	Porcentaje de Abundancia					
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	70	15	10	20	10	5
<i>Senecio bahioides</i>	10	30	40	80	40	40
<i>Chorizanthe vaginata</i>	20	5	15	40	30	5
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	15	15	3	10	3	2
<i>Baccharis macraei</i>	25	70	-	50	-	1
<i>Alstroemeria hookerii</i>	5	-	5	30	10	15
<i>Ephedra chilensis</i>	-	5	5	-	5	5
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	-	-	1	10	10	5
<i>Festuca tunicata</i>	-	-	70	40	5	60
<i>Colletia hystrix</i>	-	-	10	2	5	10
<i>Calceolaria corymbosa</i>	-	-	-	2	5	15
<i>Oxalis carnosa</i>	-	-	3	5	1	2
<i>Leucheria oligocephala</i>	-	-	-	1	5	-
<i>Camissonia dentata</i>	-	-	-	1	-	1
<i>Loasa tricolor</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	-	3	-	-	-	-
<i>Scirpus nodosus</i>	5	-	-	-	-	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	15	-	-	1	1	-
<i>Senecio paucidentatus</i>	-	30	-	-	-	-
<i>Valeriana lobata</i>	-	10	-	-	-	-
<i>Schinus polygamus</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	40	-	-	-	-	-
<i>Eryngium paniculatum</i>	5	-	1	-	-	2
<i>Puya chilensis</i>	-	-	-	-	40	-



Censo Fitosociológico N° (*)	34	8	11	9	10	12
Especie	Porcentaje de Abundancia					
<i>Bromus diandrus</i>	5	-	-	-	-	-
<i>Poa cumingii</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Bahia ambrossiodes</i>	-	-	-	5	-	50
<i>Ageratina glechonophylla</i>	-	-	5	-	-	5
<i>Polyachyrus poeppigii</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Hypochaeris</i> sp.	2	-	-	-	-	-
<i>Astragalus berterianus</i>	-	-	-	-	-	2
<i>Bipinnula fimbriata</i>	5	-	-	-	-	-
<i>Acaena pinnatifida</i>	-	-	-	1	-	-
<i>Anagallis arvense</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Armeria maritima</i>	-	-	10	-	-	10
<i>Chascolythrum subaristatum</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Dioscorea humifusa</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Glandularia paulsenii</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Hordeum murinum</i>	-	2	-	-	-	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	-	-	1	1	1	-
<i>Oxalis micrantha</i>	-	-	-	1	-	5
<i>Plantago hispidula</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Polygala gnidioides</i>	-	-	-	-	-	5
<i>Quinchamalium chilense</i>	1	-	1	-	1	-
<i>Schizopetalum dentatum</i>	-	-	1	-	1	-
<i>Stachis grandidentata</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Trichopetalum plumosum</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Triptilion cordifolium</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Tweedia birostrata</i>	1	2	-	-	-	-
Exposición de la parcela	-	S-SO	O	O	O	O
Inclinación (°)	-		40		15	35

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 9 Tabla Fitosociológica Asociación de *Colletia hystrix* y *Bahia ambrossiodes*

Censo Fitosociológico N° (*)	35	33	40	44
Especie	Porcentaje de Abundancia			
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	2	2	10	10
<i>Eryngium paniculatum</i>	10	5	15	90
<i>Colletia hystrix</i>	10	1	20	25



Censo Fitosociológico N° (*)	35	33	40	44
Especie	Porcentaje de Abundancia			
<i>Haplopappus foliosus</i>	1	5	5	1
<i>Oxalis carnosa</i>	1	2	1	10
<i>Bahia ambrossiodes</i>	10	5	20	-
<i>Ageratina glechonophylla</i>	25	10	15	-
<i>Scirpus nodosus</i>	3	-	8	10
<i>Baccharis macraei</i>	10	15	-	-
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	1	5	5	-
<i>Polyachyrus poeppigii</i>	30	6	-	-
<i>Puya chilensis</i>	-	20	10	-
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	5	-	10	-
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	-	3	10	-
<i>Noticastrum sericeum</i>	-	-	-	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	-	5	10	-
<i>Valeriana lobata</i>	-	-	-	15
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	1	45	5	-
<i>Bromus diandrus</i>	1	-	2	-
<i>Poa cumingii</i>	-	-	10	-
<i>Oenothera picensis</i>	-	-	1	-
<i>Senecio bahioides</i>	-	1	20	-
<i>Chorizanthe vaginata</i>	-	-	5	-
<i>Calceolaria corymbosa</i>	-	-	1	-
<i>Osmorhiza berteroi</i>	-	-	-	10
<i>Colliguaja odorifera</i>	-	35	-	-
<i>Adiantum chilensis</i> var. <i>hirsutum</i>	1	-	1	10
<i>Hypochaeris</i> sp.	1	1	5	-
<i>Astragalus berterianus</i>	-	-	10	-
<i>Bipinnula fimbriata</i>	1	-	1	-
<i>Acaena pinnatifida</i>	-	-	1	-
<i>Aristiquetia salvia</i>	-	1	-	-
<i>Chascolythrum subaristatum</i>	-	-	1	-
<i>Lathyrus magellanicus</i>	5	-	-	-
<i>Melilotus indica</i>	-	-	1	-
<i>Mytenus boaria</i>	15	-	-	-
<i>Pinus radiata</i>	5	-	5	-



Censo Fitosociológico N° (*)	35	33	40	44
Especie	Porcentaje de Abundancia			
<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	1	-	-	-
Exposición de la parcela	O-SO	O	-	SO
Inclinación (°)	75	80	-	80

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 10 Tabla Fitosociológica Asociación de *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrossiodes*

Censo Fitosociológico N° (*)	47	45	46	48
Especie	Porcentaje de Abundancia			
<i>Nolana crassulifolia</i>	40	15	15	5
<i>Carpobrotus aequilaterus</i>	50	10	25	70
<i>Oxalis carnosa</i>	5	20	15	5
<i>Bahia ambrossiodes</i>	10	10	-	-
<i>Cistanthe grandiflora</i>	-	40	10	-
<i>Lycium chilense</i>	-	-	1	15
<i>Scirpus nodosus</i>	-	-	1	2
<i>Eryngium paniculatum</i>	1	5	10	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	1	-	50	-
<i>Valeriana lobata</i>	-	-	5	-
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	30	-	1	2
<i>Puya chilensis</i>	-	-	-	1
<i>Ambrosia chamissonis</i>	-	-	3	-
<i>Bromus diandrus</i>	5	-	5	-
<i>Poa cumingii</i>	-	-	5	-
<i>Senecio bahioides</i>	-	5	-	-
<i>Calceolaria corymbosa</i>	-	10	-	-
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	1	-	-	-
<i>Haplopappus foliosus</i>	-	2	30	-
<i>Polyachyrus poeppigii</i>	-	-	-	-
<i>Osmorhiza berteroi</i>	-	-	5	-
<i>Hypochaeris sp.</i>	-	-	5	-
<i>Astragalus berterianus</i>	-	-	40	-
<i>Bipinnula fimbriata</i>	-	10	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	-	-	1
<i>Calceolaria sp.</i>	-	-	-	5
<i>Tropaeolum majus</i>	-	-	-	40
<i>Baccharis vernalis</i>	-	-	-	1



Censo Fitosociológico N° (*)	47	45	46	48
Especie	Porcentaje de Abundancia			
<i>Baccharis paniculata</i>	-	-	-	1
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	-	-	-	5
<i>Dichondra sericea</i>	1	-	-	-
<i>Dioscorea humifusa</i>	-	1	-	-
<i>Erioseyde subgibbosa</i>	-	5	-	-
<i>Fumaria agraria</i>	1	-	-	-
<i>Gnaphalium viravira</i>	1	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i>	1	-	-	-
<i>Ipomea purpurea</i>	-	-	-	5
<i>Melilotus indica</i>	1	-	-	-
<i>Pinus radiata</i>	-	1	-	-
<i>Rumex crispus</i>	-	-	-	1
<i>Solanum maritimum</i>	-	-	-	10
<i>Avena barbata</i>	1	-	-	-
Exposición de la parcela		S-SO	O	-
Inclinación (°)		80	70	-

(*)Distribución de los Censos (Ver Carta de Vegetación)

Anexo A- 11 Listado Florístico

División	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Tipo biológico	Origen
PTERIDOPHYTA						
		Adiantaceae				
			<i>Adiantum chilensis</i> var. <i>hirsutum</i>	Palito negro	He	N
PINOPHYTA						
		Cupressaceae				
			<i>Cupressus macrocarpa</i> Gord	Ciprés	Me	A
		Pinaceae				
			<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pino	Mi	A
		Ephedraceae				
			<i>Ephedra chilensis</i> K. Presl.	Pingo pingo	NN	E
MAGNOLIOPHYTA						



División	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Tipo biológico	Origen
EUDICOTYLEDONEAE						
Aizoaceae						
			<i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Haw.) N.E.Br.	Doca	Ca	N
Anacardiaceae						
			<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr.	Huingán	NN	N
Apiaceae						
			<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. Et Domb ex Delar	Cardoncillo	Ca	N
			<i>Osmorhiza berteroi</i> DC	Asta de cabra	He	N
Asclepiadaceae						
			<i>Tweedia birostrata</i> (H. et A.) H. et A.	Zahumerio	He	E
Asteraceae						
			<i>Ageratina glechonophylla</i> (Less) R.M.King et Rob.	Barbón	NN	N
			<i>Ambrosia chamissonis</i> (Less) Geene	Dicha grande	Ca	A
			<i>Aristiguetia salvia</i> (Colla) R. M. King et Rob	Salvia macho	NN	E
			<i>Baccharis macraei</i> Hook et Arn.	Vautro	NN	E
			<i>Baccharis paniculata</i> DC	Chilquilla	NN	N
			<i>Baccharis vernalis</i> Hellwig	Vautro	NN	E
			<i>Bahia ambrossiodes</i> Lag	Chamicilla	NN	E
			<i>Chrysanthemoides monilifera</i> (L.) Norl	Falsa maravilla	NN	A
			<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	Manzanillón	Te	A
			<i>Gamochaeta stachydifolia</i> (Lam) Cabr.	Gamochaeta	He	N
			<i>Gnaphalium cheiranthigolium</i> Lam	Vira vira	He	N
			<i>Gnaphalium viravira</i> Mol.	Viravira	He	E
			<i>Haplopappus foliosus</i> DC	Cuerno de cabra	NN	E
			<i>Haplopappus uncinatus</i> Phil	Cachoecabra	NN	E
			<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba del chancho	He	A
			<i>Hypochaeris</i> sp.	Hierba del chancho	Te	A
			<i>Leucheria oligocephala</i> Remy	Blanquillo	Te	N
			<i>Noticastrum sericeum</i> (Less) Less ex Phil.	Hierba ploma	He	N
			<i>Polyachyrus poeppigii</i> (Kunze ex Less) Less	Borlón de alforja	He	E



División	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Tipo biológico	Origen
			<i>Senecio anthemidiphyllus</i> Remy	Senecio	NN	E
			<i>Senecio bahioides</i> H. et A.	Senecio	NN	E
			<i>Senecio paucidentatus</i> DC	Senecio	Ca	E
			<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Cardo mariano	He	A
			<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerrajilla	Te	A
			<i>Triptilion cordifolium</i> Lag. Ex Lindl.	Siempreviva	He	N
		Boraginaceae				
			<i>Chyptantha aprica</i> (Phil.) Reiche	Cuncuna	Te	E
			<i>Phacelia secunda</i> J. F. Gmel	Cuncuna	He	N
		Brassicaceae				
			<i>Raphanus sativa</i> L.	Rábano	Te	A
			<i>Schizopetalum dentatum</i> (Barrn.) Gilg et Muschl.	Clavelillo	Te	E
			<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop	Mostacilla	Te	A
		Cactaceae				
			<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Kalt.	Quisquito rosado	Ca	E
		Calceolariaceae				
			<i>Calceolaria corymbosa</i> R. et Pav	Capachito	Te	E
			<i>Calceolaria</i> sp.	Topatopa	Te	N
		Campanulaceae				
			<i>Lobelia excelsa</i> Bonpl.	Tabaco del diablo	NN	E
			<i>Lobelia polyphylla</i> K. Presl.		NN	E
		Celastraceae				
			<i>Maytenus boaria</i> Mol.	Maitén	Mi	N
		Convolvulaceae				
			<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Dichondra	He	N
			<i>Ipomea purpurea</i> (L.) Roth	Suspiro	Te	N
		Euphorbiaceae				
			<i>Colliguaja odorifera</i> Mol.	Colliguay	NN	E
			<i>Euphorbia portulacoides</i> L.	Pichoa	He	N
		Fabaceae				
			<i>Astragalus berterianus</i> (Moris) Reiche	Hierba loca	Te	E



División	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Tipo biológico	Origen
			<i>Lathyrus magellanicus</i> Lam.	Clarincillo	He	N
			<i>Lupinus microcarpus</i> Sims	Altramuz	Te	N
			<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Trebillo	Te	A
		Geraniaceae				
			<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Herit. Ex Aiton	Relojito	He	A
			<i>Geranium berterianum</i> Colla ex Savi	Core core	He	N
		Lamiaceae				
			<i>Stachis grandidentata</i> Lindl	Hierba santa	He	N
		Loasaceae				
			<i>Loasa tricolor</i> Ker-Gawl	Ortiga caballuna	Te	N
			<i>Scyphanthus elegans</i> D. Don	Monjita	He	E
		Malvaceae				
			<i>Cristaria glaucophylla</i> Cav	Malvilla	He	N
			<i>Sphaeralcea obtusiloba</i> (H.) G. Don	Malvavisco	Ca	E
		Mimosaceae				
			<i>Acacia dealbata</i> Link	Aromo	Mi	A
			<i>Albizia lophanta</i> (Willd.) Benth	Aromillo	Mi	A
		Montiaceae				
			<i>Cistanthe grandiflora</i> (Lindl.) Schtdl.	Pata de guanaco	He	E
		Moraceae				
			<i>Ficus carica</i> L.	Higuera	Mi	A
		Nolanaceae				
			<i>Nolana crassulifolia</i> Poepp.	Sosa brava	Ca	E
		Onagraceae				
			<i>Camissonia dentata</i> (Cav.)Reiche	Metrín	Te	N
			<i>Oenothera picensis</i> Phil.	Don diego de la noche	He	N
		Oxalidaceae				
			<i>Oxalis carnososa</i> Mol	Vinagrillo gordo	He	E
			<i>Oxalis cernua</i> Thunb	Vinagrillo	He	A
			<i>Oxalis laxa</i> H. et A.	Oxalis	Te	N
			<i>Oxalis micrantha</i> Bert. Ex Savi	Vinagrillo	Te	N



División	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Tipo biológico	Origen
		Papaveraceae				
			<i>Fumaria agraria</i> Lag	Flor de la culebra	Te	A
		Plantaginaceae				
			<i>Plantago hispidula</i> R. et Pav	Llantén chico	Te	E
		Plumbaginaceae				
			<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	Armeria	He	N
		Polygalaceae				
			<i>Polygala gnidioides</i> Willd.	Chin chin	NN	N
		Polygonaceae				
			<i>Chorizanthe vaginata</i> Benth	Sanguinaria	Ca	E
			<i>Rumex crispus</i> L.	Hualtata	He	A
		Primulaceae				
			<i>Anagallis arvensis</i> L.	Pimpinela	Te	A
		Rhamnaceae				
			<i>Colletia hystrix</i> Clos.	Crucero	NN	N
		Rosaceae				
			<i>Acaena pinnatifida</i> R. et Pav.	Cadillo	He	N
			<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) O.K.	Perilla	NN	N
		Schopfiaceae				
			<i>Quinchamalium chilense</i> Mol.	Quinchamalí	He	N
		Solanaceae				
			<i>Cestrum parqui</i> L'Herit	Palqui	NN	N
			<i>Lycium chilense</i> Miers ex A.DC	Coralillo	NN	N
			<i>Solanum maritimum</i> Meyen ex Nees	Esparto	Ca	N
			<i>Solanum nigrum</i> L.	Hierba mora	NN	N
		Tropaeolaceae				
			<i>Tropaeolum majus</i> L.	Espuela de galán	He	A
		Valerianaceae				
			<i>Valeriana lobata</i> (H. et A.) Hoeck	Valeriana	NN	N
		Verbenaceae				
			<i>Glandularia paulsenii</i> Phil.	Verbena	Ca	N



División	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Tipo biológico	Origen
MONOCOTILEDONEAE						
Alstroemeriaceae						
			<i>Alstroemeria hookerii</i> Schult.	Lirio del campo	Ge	E
Amaryllidaceae						
			<i>Rhodophyala advena</i> (Ker.) Traub.	Añañuca	Ge	E
Bromeliaceae						
			<i>Puya chilensis</i> Mol.	Chagual	Ca	E
Cyperaceae						
			<i>Scirpus nodosus</i> Rottb.	Junco	He	N
Dioscoreaceae						
			<i>Dioscorea humifusa</i> Poepp.	Jabón del monte	Ge	E
Iridaceae						
			<i>Sisyrinchium arenarium</i> Poepp	Huilmo	He	E
			<i>Sisyrinchium cuspidatum</i> Poepp	Huilmo	He	E
Laxmanniaceae						
			<i>Trichopetalum plumosum</i> (R. et Pav) J. F. Macbr	Flor de la plumilla	Ge	E
Orchidaceae						
			<i>Bipinnula fimbriata</i> (Poepp) Johnst	Flor del bigote	Ge	E
Poaceae						
			<i>Avena barbata</i> Pott. Ex Link	Teatina	Te	A
			<i>Bromus berterianus</i> Colla	Pasto del perro	Te	A
			<i>Bromus diandrus</i> Roth	Bromo	Te	A
			<i>Chascolythrums</i> subaristatum (Lam.) Desv.	Tembladera	He	N
			<i>Festuca tunicata</i> E. Desv.	Festuca	He	E
			<i>Hordeum chilense</i> Roem et Schult	Cebada de ratón	He	N
			<i>Hordeum murinum</i> L	Flechilla	Te	A
			<i>Nassella chilensis</i> (Trin) Desv.	Coironcillo	He	E
			<i>Poa cumingii</i> Nees	Poa	He	E
			<i>Vulpia myurus</i> (L.) C. Gmel	Pasto sedillo	Te	A

Simbología:

Tipo biológico: Me = Mesofanerófitos = árboles de más de 8 m de altura; Mi=Microfanerófitos = árboles de menos de 8 m de altura; NN=Nanofanerófitos = arbustos; Ca = Caméfitos = Subarbustos; He = Hemicriptófitos = Hierbas perennes; Te= Terófitos = hierbas anuales; Ge = Geófitos = hierbas perennes con bulbos o rizomas



Origen: N=Nativa; E=Endémica; A=Autóctona



Anexo B

Fauna Terrestre



Anexo B- 12 Listado de especies de fauna potencial

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación						
						B	S	E	Ley de caza	Libro rojo	CCE	IUCN
AMPHIBIA												
Anura	Buфонidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	N		B		E	V	V	LC	LC
REPTILIA												
Squamata	Colubridae	<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga			B		E	V	V		DD
Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta			B		E	V	V		LC
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno			B		E	I	V		
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus gravenhorsti</i>	Lagartija de Gravenhorst				S	E	P	P		DD
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus kuhlmanni</i> ¹	Lagarto de kulmann				S	E	V	V		DD
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata				S	E	V	V		DD
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus zapallarensis</i> ¹	Lagarto de Zapallar				S		V	V		DD
AVES												
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	N	II							NT
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	N	II	B		E				LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	N		B		E				LC



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación						
						B	S	E	Ley de caza	Libro rojo	CCE	IUCN
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quelteue	N		B		E				LC
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	N		B						LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	N				E				LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N								LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	N				E				LC
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	N		B						LC
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja	N		B						LC
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	N	II	B		E				LC
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	N	II	B		E				LC
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N	II	B		E				NT
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	II	B		E				LC
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	I								LC
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	E		B						LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	N			S					LC
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N				E				LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N		B						LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N								LC



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación						
						B	S	E	Ley de caza	Libro rojo	CCE	IUCN
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	N		B						LC
Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	N		B	S					LC
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	N		B						LC
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	N		B						LC
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N		B						LC
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	N		B						
Passeriformes	Tyranidae	<i>Agriornis livida</i>	Mero	N		B		E				LC
Passeriformes	Tyranidae	<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	N		B		E				LC
Passeriformes	Tyranidae	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	N		B		E				LC
Passeriformes	Tyranidae	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	N		B		E				LC
Passeriformes	Tyranidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	N		B		E				LC
Passeriformes	Tyranidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucon	N		B		E				LC
Passeriformes	Tyranidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N		B		E				LC
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	N		B		E				LC
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	N		B		E				LC



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación						
						B	S	E	Ley de caza	Libro rojo	CCE	IUCN
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercan	N		B		E				LC
Passeriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	N			S	E				LC
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	N								LC
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	N		B		E				LC
Passeriformes	Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	N								LC
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonaerensis</i>	Mirlo	N								LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	N								LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	N								LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	N	II	B		E				LC
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdíz	E								LC
MAMMALIA												
Rodentia	Octodontidae	<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	N					EN			LC
Didelphiomorphia	Didelphidae	<i>Thylamys elegans</i>	Llaca	N		B		E	R			LC

Simbología:

Origen: N: Nativo, E: Endémico

CITES: I: Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales; II: Se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

IUCN- MINSEGPRES (DS151/06, DS 50/08, DS 51/08, DS 23/09, DS 33/12, DS 41/12, DS 42/12): V: Vulnerable, NT: Casi amenazado, LC: Preocupación menor, DD: Datos Insuficientes

LEY DE CAZA (DS 05/98)- LIBRO ROJO (CONAF1993): I: Inadecuadamente conocida, P: En peligro de extinción, R: Rara, V: Vulnerable

*: Hallazgo indirecta (huellas)

¹: A pesar de que son considerados como sinonimia por Pincheira-Donoso et al (2008), se identificaron como especies distintas.

Fuente: Elaboración propia basada en Elortegui (2005)



Anexo C

Patrimonio Cultural



Ficha 1: Identificación Sitio 1

Nombre	Sitio 1
Código	S1
Localización	Comuna: Concón Coordenadas UTM: 19 H 261651 6351851 Altitud: 54 msnm Ubicado en: Duna NW, hacia la costanera
Descripción del recurso	Recurso : Arqueológico Tipo de sitio : Conchal Dimensiones : Aprox. 10x15 m Área involucrada : 150 m² Conchal sobre arena en ladera W de duna con huesos de otárido, posiblemente lobo común (<i>Otaria flavescens</i>), también un fragmento óseo quemado, además de moluscos de litoral rocoso como caracoles (<i>Tegula atra</i>), locos (<i>Concholepas concholepas</i>), lapas (<i>Fisurella</i> sp.) y erizos (<i>Loxechinus albus</i>), así como cerámica monócroma. También un fragmento de loza. Existe actualmente una lobería frente al sector, unos 200 m mar adentro.
Estado de Conservación	Regular, parcialmente derruido por sendero peatonal que baja de las dunas hacia costanera, pero con material en estratigrafía.

Figura 1 Sitio 1 (S1), Materiales en superficie



Figura 2 Sitio 1 (S1), Conchal en estratigrafía



Figura 3 Sitio 1 (S1) vista del conchal hacia la costanera





Ficha 2: Identificación Concentración 1

Nombre	Concentración 1
Código	C1
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261763 6352848 Altitud : 5 msnm Ubicado en : Costado NW del área
Descripción del recurso	Recurso : Arqueológico Tipo de sitio : Concentración de material lítico Dimensiones : Aprox. 2x2 m Área involucrada : 4 m ² Descripción : Sobre un montículo de arena de encuentran materiales líticos dispersos, procedentes de guijarros percutidos, mezclados en superficie con material subactual proveniente de construcción (cemento y ladrillo, principalmente), resulta algo difícil discernir si el material es o no foráneo debido a esta obstrusividad.
Estado de Conservación	Regular, dado el basural superficial

Figura 4 Concentración 1 (C1), lascas de guijarros en superficie.



Figura 5 Concentración 1 (C1), en primer plano, al centro, montículo de los hallazgos.





Ficha 3: Identificación Concentración 2

Nombre	Concentración 2
Código	C2
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261708 6352707 Altitud : Aprox. 60 msnm Ubicado en : Duna WN
Descripción del recurso	Recurso : Arqueológico Tipo de sitio : Concentración Dimensiones : Aprox. 4x6 m Área involucrada : 24 m ² Descripción : Materiales dispersos en la parte superior de una duna, se hallaron dos fragmentos cerámicos monocromos y dos cuentas de collar. Sobre estos últimos, su apariencia no es de material lítico, lo que sería de tradición prehispánica, más bien parecen ser de factura cerámica, por lo que serían subactuales. Sin embargo, los fragmentos cerámicos son claramente arqueológicos.
Estado de Conservación	Malo, si es que habían más evidencias arqueológicas, estas habrían sido ocultas o desplazadas. También hay basura subactual. Los fragmentos cerámicos se encuentran erosionados por la arena.

Figura 6 Concentración 2 (C2), en primer plano, área de hallazgos



Figura 7 Concentración 2 (C2), cuentas, posiblemente subactuales.



Figura 8 Concentración 2 (C2), cerámica y material subactual en superficie





Ficha 4: Identificación Concentración 3

Nombre	Concentración 3
Código	C3
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261914 6352712 Altitud : 81 msnm Ubicado en : Costado EN, hacia calle.
Descripción del recurso	Recurso : Arqueológico Tipo de sitio : Concentración de material lítico Dimensiones : Aprox. 6x4 m Área involucrada : 24 m ² Descripción : Restos líticos disgregados en un área plana de arena, vegetación rala y matorral, todos provenientes de percusión de guijarros.
Estado de Conservación	Regular, agregación de basura subactual, área de tránsito de personas.

Figura 9 Concentración 3 (C3), vista general del área de hallazgos.



Figura 10 Concentración 3 (C3), hallazgos líticos de superficie





Ficha 5: Identificación Concentración 4

Nombre	Concentración 4
Código	C4
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261867 6352226 Altitud : 98 msnm Ubicado en : Costado ES, hacia calle.
Descripción del recurso	Recurso : Arqueológico Tipo de sitio : Concentración de material lítico Dimensiones : Aprox. 6x4 m Área involucrada : 24 m ² Descripción : Dispersión de material lítico en área de una posible paleolaguna o laguna recientemente secada, al costado este del complejo dunario. El material lítico, proveniente de guijarros, se encuentra en superficie, mezclado con conchas, hueso de vacuno actual (Bos taurus), loza y caracoles dulceacuícolas. Los últimos ratifican la idea de la laguna.
Estado de Conservación	Regular, dada su distancia al camino vehicular y ser zona de acceso a las dunas hay agregación de basura.

Figura 11 Concentración 4 (C4), hallazgos de superficie



Figura 12 Concentración 4 (C4), en primer plano, área de hallazgos





Ficha 6: Identificación Hallazgo Aislado 1

Nombre	Hallazgo Aislado 1
Código	HA1
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261474 6352164 Altitud : Aprox. 12 msnm Ubicado en : Duna W
Descripción del recurso	Recurso : Arqueológico Tipo de sitio : Hallazgo Aislado Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Diáfisis de hueso de cetáceo.
Estado de Conservación	Regular, levemente patinado en su costado interno.

Figura 13 Hallazgo aislado 1 (HA1), resto óseo de cetáceo





Ficha 7: Identificación Animita Daniel Navarro

Nombre	Animita Daniel Navarro
Código	A1
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261618 6352870 Altitud : 4 msnm Ubicado en : costanera, vereda Oeste.
Descripción del recurso	Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Animita de cemento pintada blanca, con techo a dos aguas, con fotografía de Daniel Navarro en su interior, dos frascos de vidrio con calas frescas.
Estado de Conservación	Regular oxido en estructura interna del techo, parcialmente derruido.

Figura 14 Animita Daniel Navarro (A1)





Ficha 8: Identificación Animita múltiple

Nombre	Animita múltiple
Código	A2
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261445 6352071 Altitud : 23 msnm Ubicado en : Costanera
Descripción del recurso	Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 6x2 m Área involucrada : 12 m ² Descripción : Animita múltiple asociada a puente "los piqueros", corresponde a un roquerío y muro de contención de color blanco con agregados, situado al Norte de éste. Se rememora a lo menos a 3 personas, de las cuales Rodrigo Araya, tiene placas de agradecimiento.
Estado de Conservación	Bueno.

Figura 15 Animita múltiple (A2)





Ficha 9: Identificación Animita Antonio Jiménez

Nombre	Animita Antonio Jiménez
Código	A3
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261443 6352071 Altitud: 23 msnm Ubicado en : Costanera, inmediatamente al norte de A2.
Descripción del recurso	Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 2x1 m Área involucrada : 2 m ² Descripción : Animita asociada a la animita múltiple o A2, cercana también a puente "los piqueros", corresponde a un roquerío y muro de contención de color blanco con agregados y dos placas a la memoria de Antonio Jimenez.
Estado de Conservación	Bueno.

Figura 16 Animita Antonio Jimenez (A3)





Ficha 10: Identificación Animita Ana María

Nombre	Animita Ana María
Código	A4
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261397 6352153 Altitud : 23 msnm Ubicado en : Costanera
Descripción del recurso	Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Animita en marmolina blanca adherida a roca.
Estado de Conservación	Malo, presenta sectores faltantes.

Figura 17 Animita Ana María (A4)





Ficha 10: Identificación Animita NN1

Nombre	Animita NN1
Código	A5
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261408 6352764 Altitud : 18 msnm Ubicado en : Costanera
Descripción del recurso	3.- Descripción del recurso: Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Pequeña animita elaborada a modo de gruta con piedras y cemento, sin imágenes ni otros objetos.
Estado de Conservación	Bueno, pero aparentemente abandonada o bien cambiada de lugar.

Figura 18 Animita NN1 (A5)





Ficha 11: Identificación Animita NN2

Nombre	Animita NN2
Código	A6
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261317 6352455 Altitud : 19 msnm Ubicado en : Costanera
Descripción del recurso	Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Pequeña animita de cemento con macetero plástico en su interior.
Estado de Conservación	Regular, presenta grietas.

Figura 19 Animita NN2 (A6)





Ficha 12: Identificación Animita Pescadores

Nombre	Animita Pescadores
Código	A7
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H Altitud : 26 msnm Ubicado en : Costanera
Descripción del recurso	Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Animita en sector turístico-mirador, es de cemento pintado blanco y presenta una cruz de fierro con placa, así como una pequeña virgen en su interior.
Estado de Conservación	Regular, con grietas y óxido.

Figura 20 Animita Pescadores (A7)





Ficha 13: Identificación Animita Mouat

Nombre	Animita Mouat
Código	A8
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261512 6352850 Altitud : 23 msnm Ubicado en : Costanera
Descripción del recurso	Recurso : Antropológico Tipo de sitio : Animita Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Animita sobre roca, es de cemento y presenta una cruz de fierro, así como solo un vaso plástico en su interior. Tiene una placa que reza: "Arturo Mouat Dossetto 22-02-1952 – Francisco Mouat Justiniano 09-12-2007".
Estado de Conservación	Regular, con óxido en cruz.

Figura 21 Animita Mouat (A8)





Ficha 14: Identificación Hito Polvorazo

Nombre	Hito Polvorazo
Código	H1
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261324 6352447 Altitud : 21 msnm Ubicado en : Costanera
Descripción del recurso	Recurso : Histórico, republicano. Tipo de sitio : Hito Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Placas conmemorativas de la explosión de un bloque rocoso para el desarrollo del camino costero, con fecha 1917.
Estado de Conservación	Malo, presenta suciedad y rayados con spray.

Figura 22 Hito Polvorazo (H1)





Ficha 15: Identificación Placa Bustamante

Nombre	Placa Bustamante
Código	H2
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261334 6352251 Altitud : 29 msnm Ubicado en : Costanera, en muro de contención.
Descripción del recurso	Recurso : Histórico, en la medida que no corresponde a una animita. Tipo de sitio : Hito, placa. Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Placa que reza: "Julio H. Bustamante C. Desaparecido 6 de Junio 1970, su esposa e hijos"
Estado de Conservación	Bueno.

Figura 23 Placa Bustamante (H2)





Ficha 16: Identificación Hito Regimiento

Nombre	Hito regimiento
Código	H3
Localización	Comuna : Concón Coordenadas UTM: 19 H 261337 6352239 Altitud : 25 msnm Ubicado en : Costanera, en muro de contención.
Descripción del recurso	Recurso : Histórico Tipo de sitio : Hito conmemorativo Dimensiones : Aprox. 1x1 m Área involucrada : 1 m ² Descripción : Placa de piedra con escudo que reza: "El Regimiento R.C. 4 "Coraceros" a los tenientes Renato Steiner K. – Mario Rebolledo L.26-VII-1953".
Estado de Conservación	Bueno.

Figura 24 Hito Regimiento (H3)





GHD

Avda. Apoquindo N°4775, of. 601

Las Condes, Santiago

T: (56 2) 433 5400 F: (56 2) 433 5425 E: ghdchile@ghd.com

© GHD 2012

This document is and shall remain the property of GHD. The document may only be used for the purpose for which it was commissioned and in accordance with the Terms of Engagement for the commission. Unauthorised use of this document in any form whatsoever is prohibited.

Document Status

Rev No.	Author	Reviewer		Approved for Issue		
		Name	Signature	Name	Signature	Date
0	RVillaseñor GRiveros GAlvarez IMartinez	JPSalvo E Farfan				Oct 2012
1		E Farfan				Dic 2012