

Línea Base de Hidrología e Hidrogeología de Mina La Cardenilla



Noviembre 2018



INDICE

1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.....	3
1.1 Ubicación Zona de Estudio	3
1.2 Hidrología	3
1.2.1 Precipitaciones.....	6
1.2.2 Temperaturas	7
1.2.3 Caudales	9
1.3 Hidrogeología	12
2 BIBLIOGRAFÍA	14

1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

1.1 Ubicación Zona de Estudio

La zona de estudio se encuentra localizada en la hoya del río Aconcagua, el cual se desarrolla en el extremo sur de la zona de los Valles Transversales o Semiárida, en la V Región de Valparaíso. En particular, la zona de estudio se ubica en el sector comprendido entre San Felipe y La Calera, siendo afluente del estero Catemu, el principal tributario que riega el valle agrícola de ese nombre, y que posee un desarrollo de 14 km en dirección al sur, hasta su confluencia con el río Aconcagua (DGA, 2004). Una muestra general de la red hidrográfica que caracteriza a la zona de estudio se aprecia en la **Figura 1.1**.

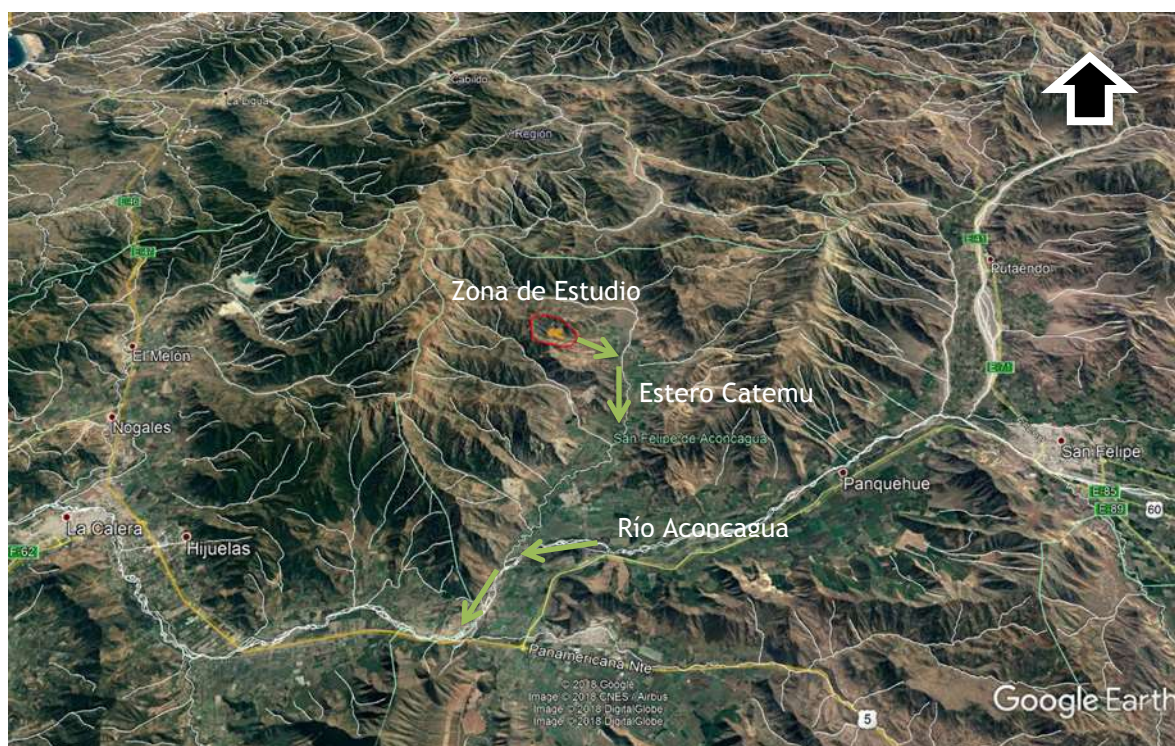


Figura 1.1. Red hidrográfica de la cuenca del río Aconcagua y estero Catemu. Fuente: Elaboración propia con datos BCN (2010).

1.2 Hidrología

La zona de estudio presenta un clima templado mediterráneo con estación seca prolongada, el cual se desarrolla prácticamente en toda la cuenca del río Aconcagua. Su característica principal es la presencia de una estación seca prolongada, un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan a cero grados y contrastes térmicos muy marcados entre invierno y verano. Por efectos del relieve, en el sector centro de la cuenca del río Aconcagua, donde se ubica el estero Catemu, se presentan áreas de mayor sequedad y montos menores de precipitación que en la costa y en la cordillera (DGA, 2004).

La información de isoyetas e isotermas se utiliza de manera referencial y se presenta en la **Figura 1.2** y proviene de DGA (2015), siendo su fuente original el Balance Hídrico de Chile, realizado hace más de 30 años. Esto permite observar que la zona de estudio se ubica en

una zona intermedia de precipitaciones, donde no existe una variación o gradiente de aumento de la precipitación con la altura, lo cual es consistente con el clima de la zona, señalado por DGA (2004). Esta zona intermedia se ubica aproximadamente entre Los Andes (oriente) y Llay Llay (poniente), cerca de la junta del estero Catemu con el río Aconcagua, y se caracteriza por una precipitación media anual en torno a los 300 mm, mientras que la precipitación máxima en 24 horas alcanzaría los 80 mm sobre la zona de estudio. La temperatura media anual alcanza los 14°C. Estos valores característicos serán actualizados a continuación, mediante el análisis de las estaciones oficiales de la Dirección General de Aguas (DGA).

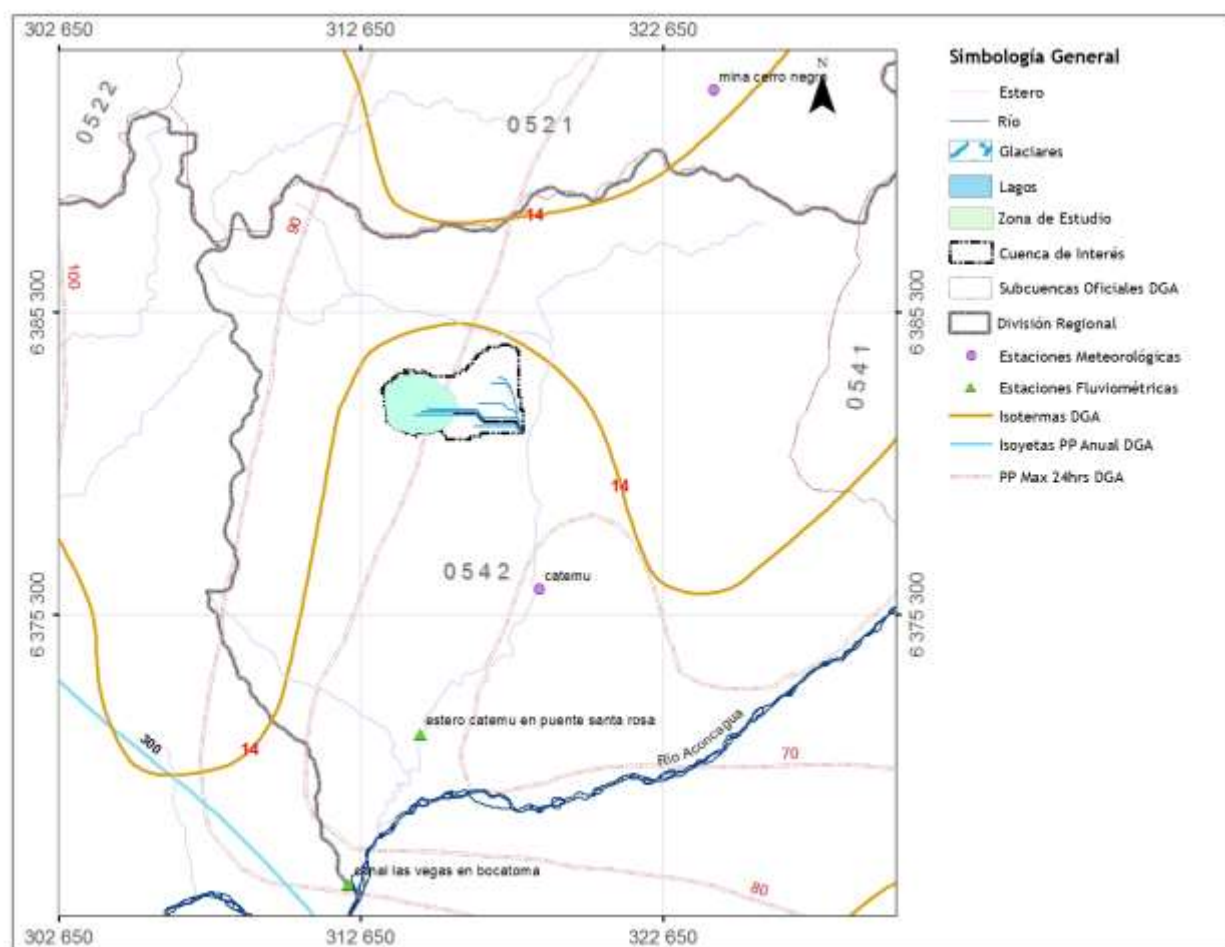


Figura 1.2. Estaciones DGA disponibles en la zona, isoyetas anuales e isotermas anuales en la zona de estudio.
 Fuente: Elaboración propia con datos BCN (2010) y DGA (2015).

En relación a la morfología de la zona de estudio, se ha utilizado un modelo de elevación digital para delimitar la cuenca aportante al estero Catemu o cuenca de interés, obteniendo un área total de 10,12 km² y una elevación media en torno a los 730 msnm, con elevaciones máximas sobre los 1.500 msnm y mínimas cercanas a los 470 msnm. Como se observa en la Figura 1.2, la cuenca de interés posee más del doble de área de la zona de estudio, la cual es de 3,76 km². En la Figura 1.3 se muestra un acercamiento a la zona de estudio, donde se aprecia que la red hidrográfica de la zona de estudio drena hacia el

estero Catemu en un patrón de abanico. Las zonas de cultivo, que separan a la zona de estudio del estero Catemu, reciben las aguas provenientes de la precipitación, no existiendo un cauce único que conduzca las aguas al estero.

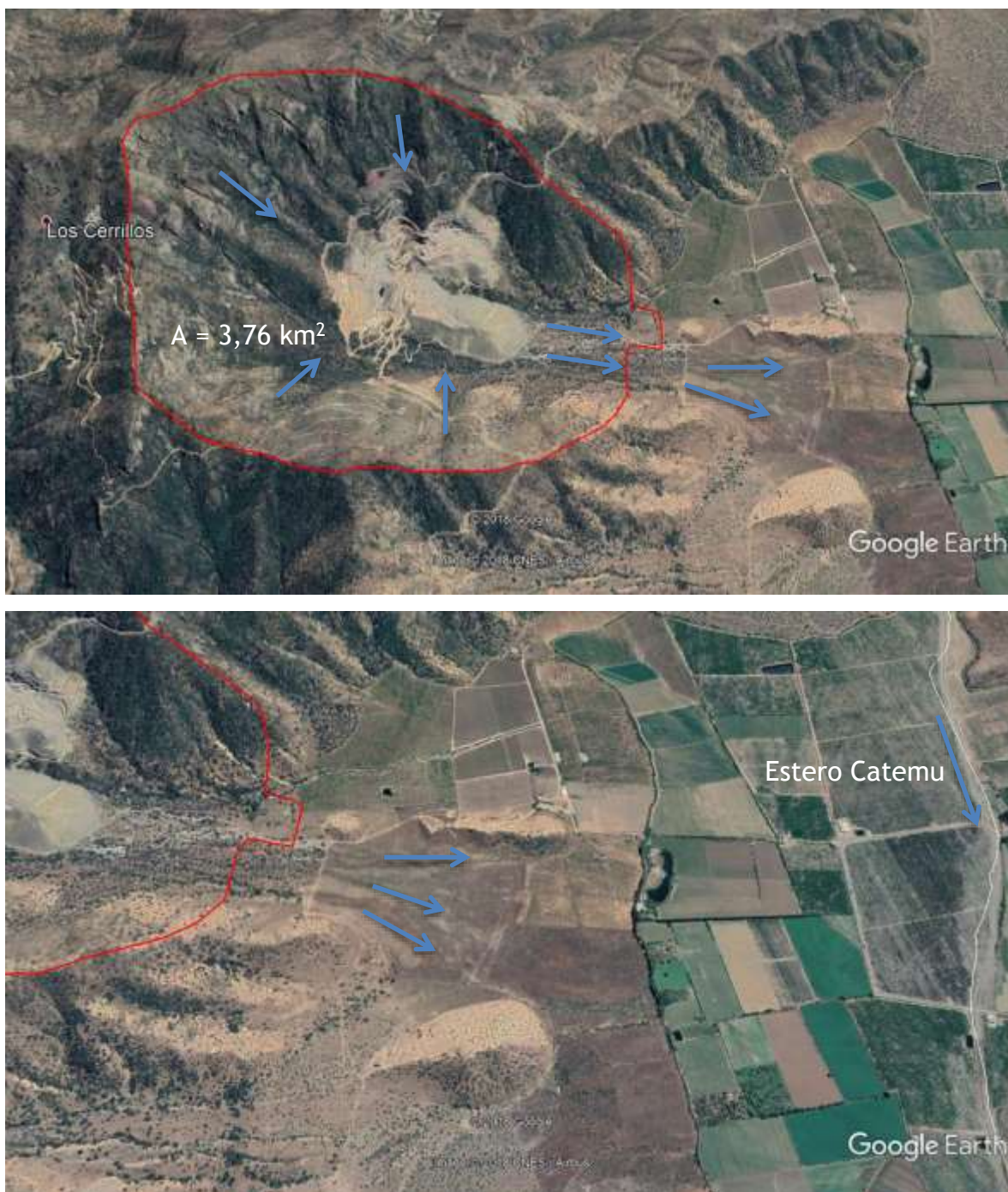


Figura 1.3. Acercamiento a la zona de estudio y su red de drenaje natural. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta el análisis de las estaciones de monitoreo hidrometeorológico presentes en la zona de estudio y que permiten caracterizar la hidrología de la cuenca. Este análisis consiste en identificar las estaciones vigentes con registros de precipitación,

temperatura y caudal, verificar la completitud de la información, calcular las variables características de estas variables, así como estudiar su distribución mensual.

1.2.1 Precipitaciones

Para caracterizar las precipitaciones en la zona de estudio se ha seleccionado la estación meteorológica Catemu, que se muestran en la **Figura 1.1** y **Tabla 1.1**. Esta estación posee información en el periodo 1954-2018, con un total de 55 años válidos de registro. En el periodo completo presenta una precipitación promedio anual de 234 mm, mientras que desde el 2008 hasta la fecha dicho promedio es un 7,4% menor (217 mm). Considerando la elevación de la cuenca de interés, respecto a la elevación de la estación Catemu, se puede considerar que este registro de precipitaciones representa el mínimo esperado en la zona de estudio, mientras que la isoyeta de precipitación anual (300 mm) representaría una cota superior de las precipitaciones esperadas.

Tabla 1.1. Estación meteorológica DGA con registros de precipitación en la zona de estudio. Coordenadas UTM (WGS 84). Fuente: Elaboración propia.

Estación	BNA	Este [m]	Norte [m]	Elevación [m.s.n.m.]	Años Válidos	Promedio Anual 1954-2018 [mm]	Promedio Anual 2008-2018 [mm]
Catemu	05421005-1	318021	6373877	440	55	234,4	217

En la **Tabla 1.2** se presenta un resumen de las precipitaciones promedio mensuales, número de meses válidos y porcentaje de vacíos en el registro histórico. Como se aprecia, cada mes del año posee 60 o más registros, con un porcentaje de vacíos que no supera el 8% en el mes con más vacíos.

Tabla 1.2. Resumen de estación pluviométrica DGA Catemu. Fuente: Elaboración propia.

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio 1954-2018	0,2	0,2	2,7	9,2	38,3	62,4	60,8	37,5	16,3	7,2	4,1	1,5
Promedio 2008-2018	0,2	0,3	1,6	12,6	33,4	61,6	28,9	46,8	10,7	9,8	1,7	4,4
Meses Disponibles 1954-2018	60	61	61	62	63	62	62	61	62	60	61	60
% Vacíos	8%	6%	6%	5%	3%	5%	5%	6%	5%	8%	6%	8%

En la **Figura 1.4** se presenta gráficamente la distribución de precipitaciones promedio mensuales registradas por la estación Catemu, en los periodos 1954-2018 y 2008-2018, considerando los datos observados (sin rellenar) y procesados que se muestran en la **Tabla 1.2**. Como se aprecia, existe una tendencia a la disminución de las precipitaciones de invierno en la última década, especialmente en el mes de julio.

Como complemento se presenta en la **Figura 1.5** las precipitaciones totales anuales y precipitaciones máximas anuales en 24 horas. La escala logarítmica permite observar con mayor detalle las precipitaciones bajas, respecto a las máximas registradas, no siendo posible observar un patrón o tendencia de las precipitaciones en la zona. En el caso de las precipitaciones máximas anuales en 24 horas, no hay diferencias significativas en ambos

periodos analizados, con 41 mm en el periodo 1954-2018 y 42 mm en el periodo 2008-2018, indicando que los cambios en los montos totales anuales no afectan necesariamente la intensidad de las precipitaciones, e inclusive éstas pueden llegar a ser mayores.

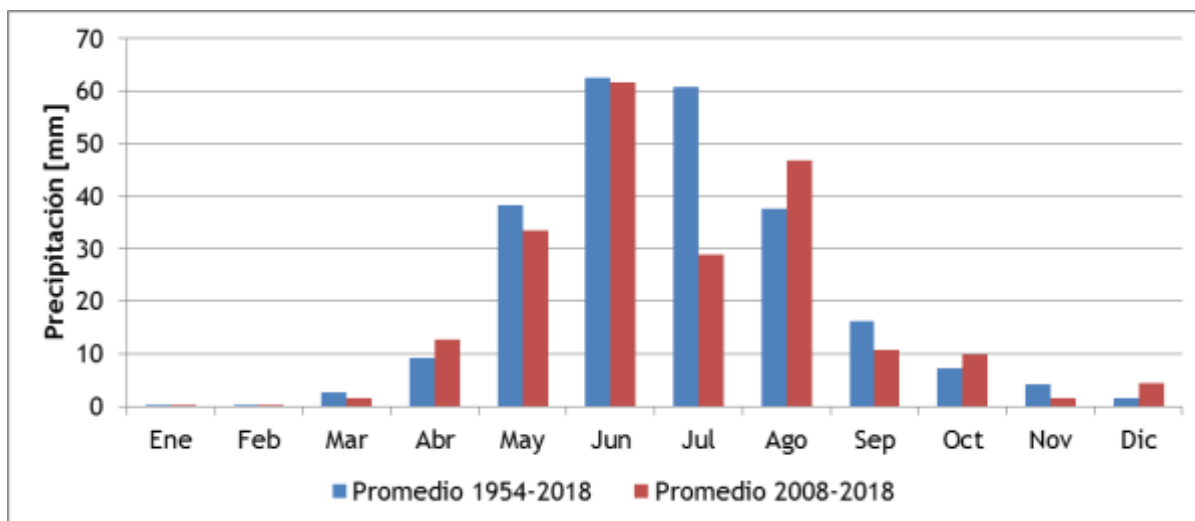


Figura 1.4. Precipitación promedio mensual de la estación Catemu. Fuente: Elaboración propia.

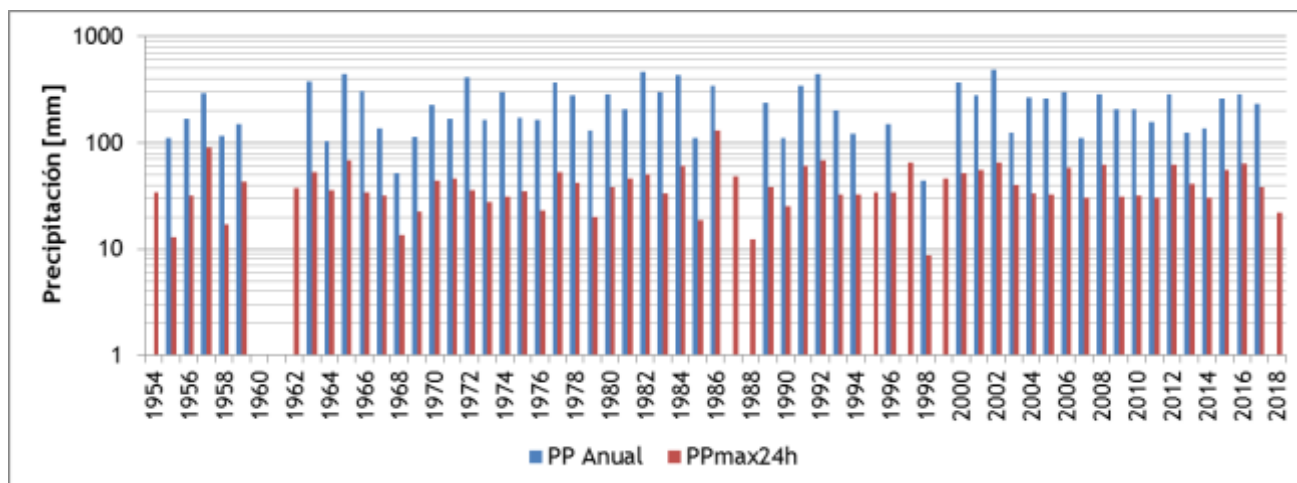


Figura 1.5. Precipitación total anual y máxima anual en 24 horas, de la estación Catemu. Fuente: Elaboración propia.

1.2.2 Temperaturas

Para caracterizar las temperaturas en la zona de estudio se han seleccionado la estación Vilcuya, ubicada a 51 km al oriente de la zona de estudio, y cuyas principales características se presentan en la **Tabla 1.3**. Cabe señalar que esta estación se encuentra cerca de la isoterma anual de 14°C, al igual que la zona de estudio, además de encontrarse en el mismo valle del río Aconcagua y a una elevación dentro del rango de elevaciones de la cuenca de interés, por lo cual se considera que sus registros son válidos para la zona de estudio. Como se aprecia, esta estación posee información en el periodo 1973-2018, contabilizando 36 años completos de registro. En el periodo completo presenta una temperatura promedio anual de 15,2°C, mientras que desde el 2008 hasta la fecha dicho promedio es un 1,3% mayor (15,4°C).

Tabla 1.3. Estación meteorológica DGA con registros de temperatura representativos de la zona de estudio. Coordenadas UTM (WGS 84). Fuente: Elaboración propia.

Estación	BNA	Este [m]	Norte [m]	Elevación [m.s.n.m.]	Años Válidos	Promedio Anual 1973-2018 [°C]	Promedio Anual 2008-2018 [°C]
Vilcuya	05410006-K	362293	6363236	1100	36	15,2	15,4

En la **Tabla 1.4** se presenta un resumen de las temperaturas promedio mensuales, número de meses válidos y porcentaje de vacíos en el registro histórico. Como se aprecia, cada mes del año posee 42 o más registros, con un porcentaje de vacíos que no supera el 9% en el mes con más vacíos.

Tabla 1.4. Resumen de estación meteorológica DGA Vilcuya. Fuente: Elaboración propia.

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio 1973-2018	20.9	20.4	18.9	15.4	12.5	10.5	9.8	10.8	12.1	14.6	17.3	19.6
Promedio 2008-2018	21.5	21.0	19.4	15.5	12.5	10.8	9.5	10.7	12.4	14.5	17.2	19.9
Meses Disponibles 1973-2018	44	43	45	44	43	44	44	44	44	44	42	44
% Vacíos	4%	7%	2%	4%	7%	4%	4%	4%	4%	4%	9%	4%

En la **Figura 1.6** se presenta gráficamente la distribución de temperaturas promedio mensuales de la estación Vilcuya, donde se puede observar que las temperaturas de verano tienden a ser mayores en la última década, mientras que en invierno dicho patrón se invierte, lo cual implica que la variación térmica intra-anual ha aumentado en los últimos años.

Adicionalmente, la **Figura 1.7** presenta las temperaturas promedio anuales en el periodo 1973-2018, donde se aprecian los vacíos en el registro histórico y además se corrobora la estabilidad de la temperatura a lo largo de los años, donde los cambios reflejados a nivel de promedios mensuales no se ven reflejados a escala anual.

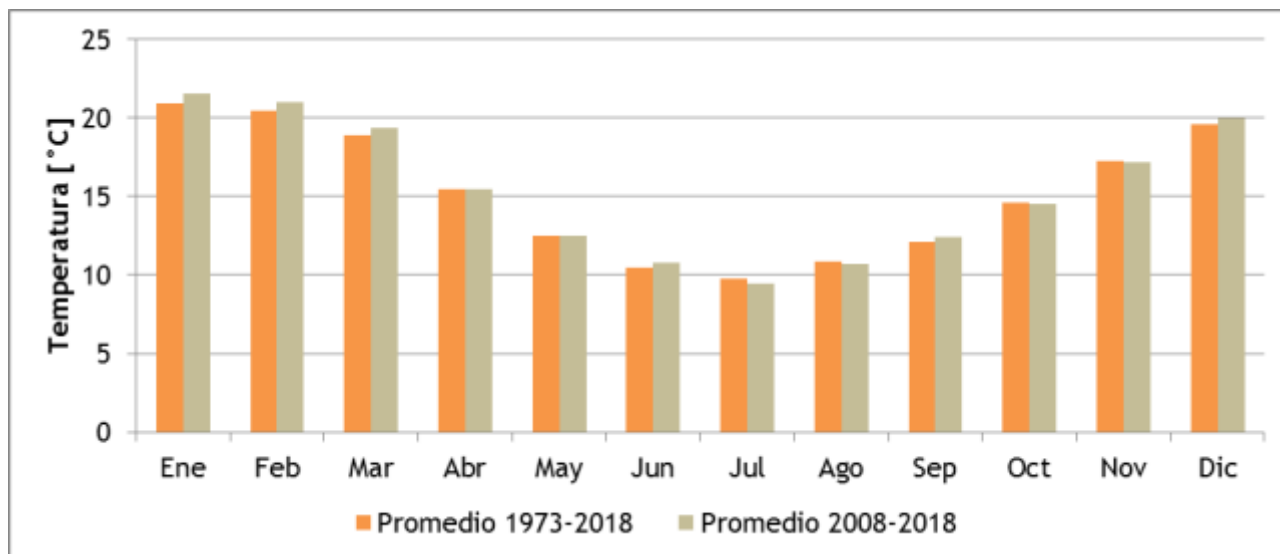


Figura 1.6. Temperaturas promedio mensuales en la estación meteorológica DGA Vilcuya. Fuente: Elaboración propia.

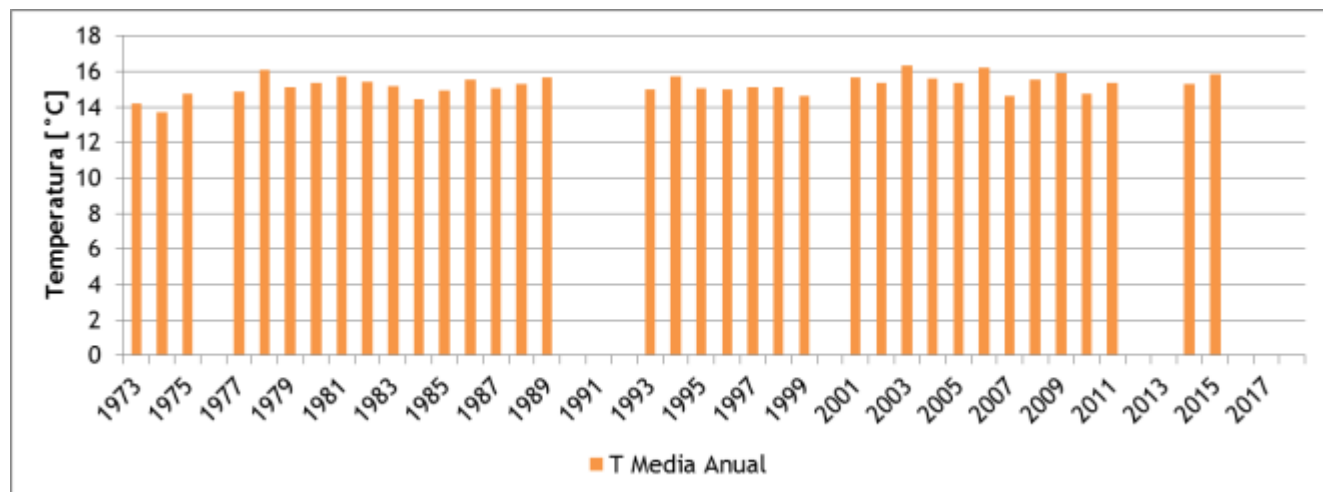


Figura 1.7. Temperaturas promedio anuales en la estación meteorológica DGA Vilcuya. Fuente: Elaboración propia.

1.2.3 Caudales

Para caracterizar los caudales en la zona de estudio se ha seleccionado la estación fluviométrica Estero Catemu en Puente Santa Rosa, que se muestran en la **Figura 1.1** y **Tabla 1.5**. Esta estación posee información en el periodo 1985-2018, con un total de 24 años hidrológicos (abril-marzo) válidos de registro. En el periodo completo presenta un caudal promedio anual de 1,2 m³/s, mientras que desde el 2008 hasta la fecha dicho promedio es un 41,6% menor (0,7 m³/s). Este descenso de caudales en la última década es más pronunciado que el descenso estimado de las precipitaciones, lo cual indica que la demanda total (humana y natural) ha aumentado en los últimos años, lo cual repercute en una menor escorrentía en la cuenca delimitada por la estación fluviométrica.

**Tabla 1.5. Información de estación fluviométrica DGA cercana a la zona de estudio. Coordenadas UTM (WGS 84).
Fuente: Elaboración propia.**

Estación	BNA	Este [m]	Norte [m]	Elevación [m.s.n.m.]	Años Válidos	Promedio Anual 1985-2018 [m³/s]	Promedio Anual 2008-2018 [m³/s]
Estero Catemu en Puente Santa Rosa	05421002-7	314805	6371559	510	24	1,2	0,7

En la **Tabla 1.6** se presenta un resumen de los caudales promedio mensuales, el número de meses válidos y porcentaje de vacíos en la estación fluviométrica. Como se aprecia, los principales vacíos en el registro se producen en junio y julio.

Tabla 1.6. Resumen de estación fluviométrica DGA Estero Catemu en Puente Santa Rosa. Fuente: Elaboración propia.

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio Estación 1985-2018	1.3	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	1.1	1.5	1.4	1.2	1.2	1.2
Promedio Estación 2008-2018	0.9	1.1	0.9	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.4	1.0	0.9	0.9
Meses Disponibles 1985-2018	30	31	30	31	30	29	29	32	31	32	31	33
% Vacíos	9%	6%	9%	6%	9%	12%	12%	3%	6%	3%	6%	0%

En la **Figura 1.8** se presentan los caudales promedio mensuales en los dos periodos indicados en la **Tabla 1.6**. Como se aprecia, la estación registra dos máximos anuales, siendo el más importante el que se produce en primavera. En el periodo 1985-2018 se tienen máximos en mayo y noviembre, mientras que en el periodo 2008-2018 se tienen máximos en mayo y diciembre, mostrando un leve retraso en la última década. Este comportamiento se atribuye a cuencas nivo-pluviales, lo cual también es señalado por DGA (2004).

En la **Figura 1.9** se presentan los caudales promedio anuales, donde se aprecia la tendencia a la baja de la escorrentía en la cuenca de drenaje de la estación.

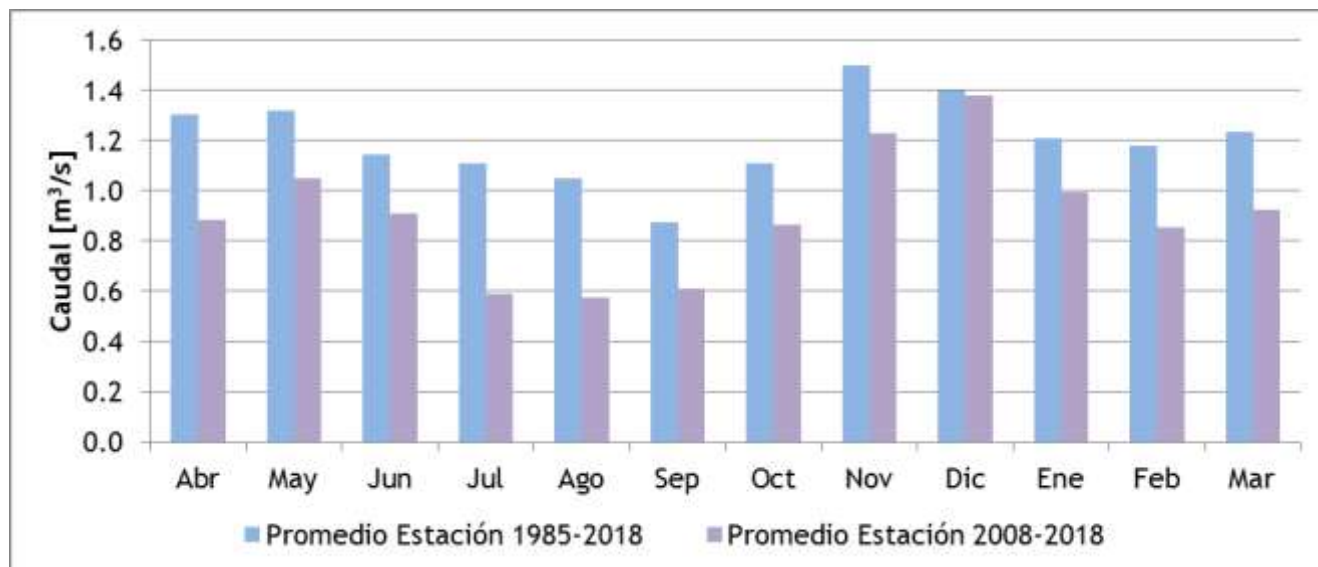


Figura 1.8. Caudales promedio mensuales en la estación fluviométrica ubicada en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

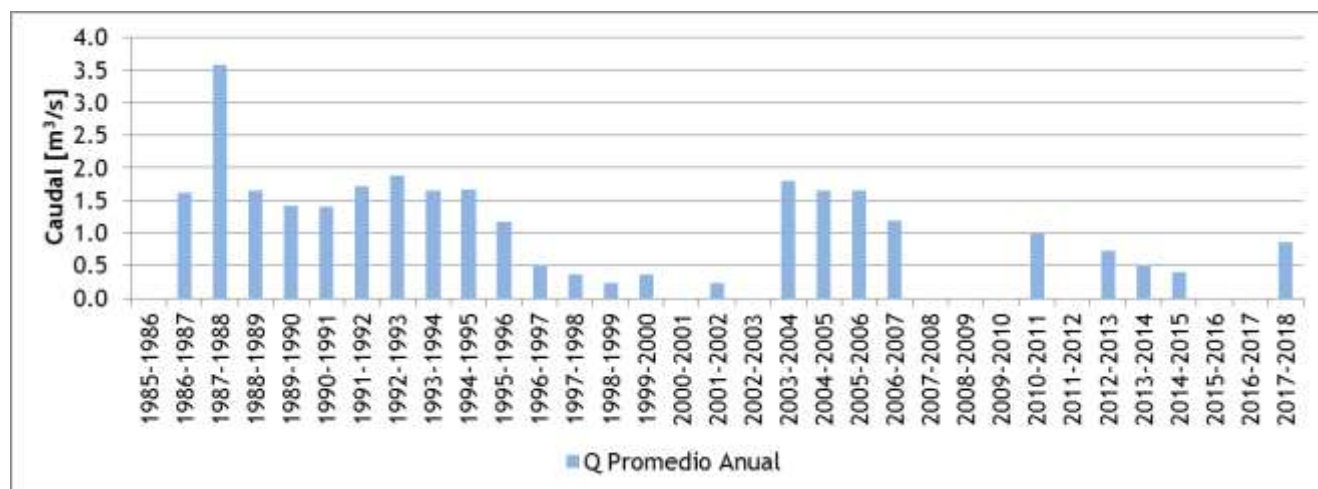


Figura 1.9. Caudales promedio anuales en la estación fluviométrica ubicada en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, cabe señalar que el área de drenaje controlada por la estación fluviométrica alcanza los 278 km². Considerando que el área de la zona de estudio posee 3,76 km², se puede estimar el caudal promedio anual (1985-2018) de la zona de estudio mediante una transposición simple de áreas. Esta operación se resume en la siguiente expresión, entregando un caudal de 0,0162 m³/s (16,2 l/s):

$$Q_{Zona\ Estudio} = \frac{Q_{Estación} \cdot A_{Zona\ Estudio}}{A_{Estación}}$$

Repitiendo la operación para el periodo 2008-2018, se obtiene un caudal estimado de 0,0095 m³/s (9,5 l/s).

1.3 Hidrogeología

De acuerdo a la información oficial de la Dirección General de Aguas (DGA), en la cuenca del estero Catemu existe un pozo de monitoreo llamada Fundación Huidobro, aproximadamente a 9 km hacia el sur (aguas abajo) de la zona de estudio. Este pozo operó entre 1968 y 1980, encontrándose actualmente suspendido y sin un registro histórico adecuado para conocer el comportamiento presente del acuífero en la cuenca del estero Catemu. De acuerdo a DGA (1986), el nivel estático se ubica a poca profundidad en esta cuenca, con un valor de 1,2 m en la parte baja del valle, con pequeñas variaciones a lo largo de todo el año, pudiendo alcanzar hasta 10 m hacia aguas arriba. Las propiedades hidráulicas del acuífero, en el valle del estero Catemu, indican una transmisibilidad estimada de 2.500 m²/día en la parte central del valle y de 1.000 m²/día en los flancos. El gasto específico de un pozo, ubicado aguas arriba de Catemu, entrega un valor de 155 m³/h/m.

En cuanto a la estructura del acuífero, el valle del estero Catemu, contiene un relleno cuya estratigrafía presenta una alternancia de sedimentos finos a medios del rango arenas, con una abundante matriz limo-arcillosa y depósitos gruesos del tipo gravas y ripios, con una fracción arenosa subordinada, constituyendo acuíferos semiconfinados. Hacia el centro del valle, es posible que los sedimentos gruesos sean más abundantes, cambiando la estructura hidrogeológica a un paquete acuífero de carácter freático, debido a la desaparición de los niveles limo-arcillosos (DGA, 1986).

El Mapa Hidrogeológico de Chile (escala 1:1.000.000) entrega una descripción más detallada de la cuenca (ver **Figura 1.10**), donde se aprecia que el flujo subterráneo escurre desde la cabecera del estero Catemu, en dirección sur, hacia el río Aconcagua, siguiendo el mismo patrón de escurrimiento que las aguas superficiales.

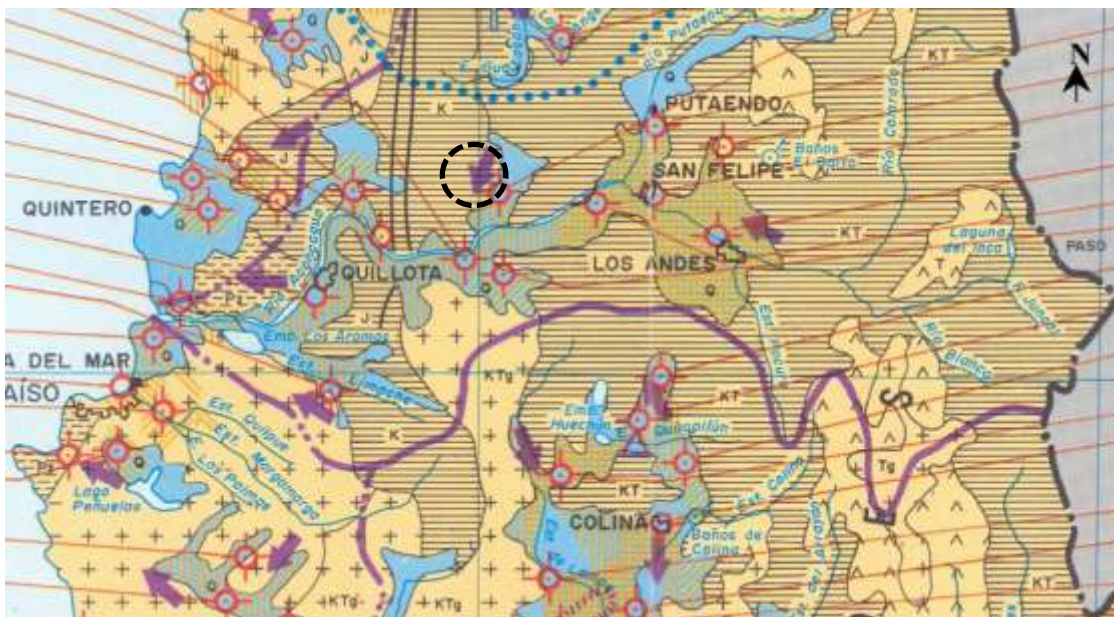


Figura 1.10. Características hidrogeológicas de la cuenca del río Aconcagua, obtenidas del Mapa Hidrogeológico de Chile. Escala 1:1.000.000. Círculo negro punteado indica la ubicación aproximada de la zona de estudio. Fuente: DGA, 2004.

En relación a los acuíferos oficiales de la DGA, el estero Catemu se ubica en el sector acuífero 4 - Catemu, ubicado en el acuífero Aconcagua. El acuífero Aconcagua posee un área superficial total de 1.156 km² y se extiende a través de la zona costera, Cordillera de la Costa y Valle Central. Los centros urbanos sobre el acuífero que destacan son Concón, Quillota, La Calera, San Felipe y Los Andes (DGA, 2009).

En particular, el sector acuífero 4 - Catemu posee un área superficial de 458 km². En la **Figura 1.11** se presenta este acuífero, el cual no se encuentra con restricciones de uso, en la actualidad. Al norte se encuentra el sector acuífero Ligua, que se encuentra con restricción para nuevas explotaciones de aguas subterráneas, mediante resolución DGA N°204, del año 2004.

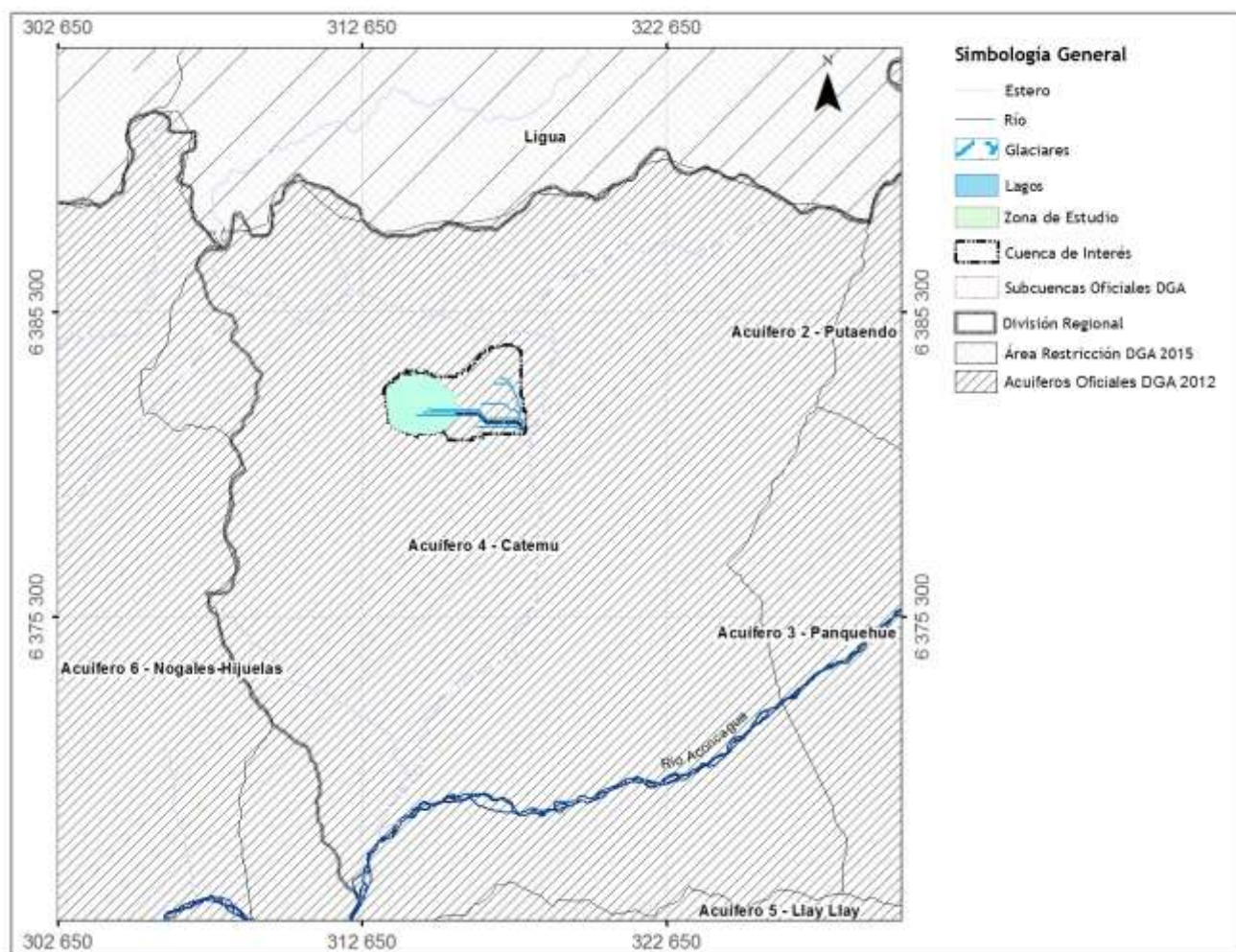


Figura 1.11. Sectores acuíferos oficiales en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos BCN (2010) y DGA (2015).

2 BIBLIOGRAFÍA

BCN (Biblioteca del Congreso Nacional). 2010. Sistema Integral de Información Territorial. Disponible en línea: <http://siit2.bcn.cl/>

CR2 (2018). Base de Datos de Caudales, Precipitaciones y Temperaturas, de enero 1900 a diciembre 2017. Disponible en Línea: <http://www.cr2.cl/>

DGA (1986). Estudio del Mapa Hidrogeológico Nacional. Escalas 1:1.000.000 y 1:2.500.000. Elaborado para la Dirección General de Aguas por IPLA Ingenieros Consultores.

DGA (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Aconcagua. Elaborado para la Dirección General de Aguas por Cade-Idepe.

DGA (2009). Diagnóstico y Clasificación de Sectores Acuíferos. Informe Ejecutivo de Difusión. Elaborado para la Dirección General de Aguas por Geohidrología Consultores Ltda.

DGA (2015). Mapoteca: Base de datos geográfica oficial. Disponible en Línea: <http://documentos.dga.cl/KML/>

DGA (2018). Banco Nacional de Aguas.

**LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE FAUNA
PROYECTO “MINA CARDENILLA”**

**COMUNA DE CATEMU, PROVINCIA DE SAN FELIPE,
REGIÓN DE VALPARAÍSO**



Presentado por
Consultora Ambiental Econetwork Ltda.

Abril, 2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	2
1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 OBJETIVOS.....	3
3 METODOLOGÍA.....	3
3.1 Descripción básica del proyecto.....	3
3.2 Área de Influencia.....	4
3.3 Revisión Bibliográfica.....	6
3.4 Trabajo en terreno	6
3.4.1 Clase Amphibia.....	13
3.4.2 Clase Reptilia.....	13
3.4.3 Clase Aves.....	14
3.4.4 Clase Mammalia	14
3.4.6 Análisis de datos	17
4 RESULTADOS FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE	19
4.1 Antecedentes Bibliográficos	19
4.2 Resultados de terreno.....	27
5 DISCUSIÓN	36
6 CONCLUSIONES.....	39
7 BIBLIOGRAFÍA.....	41
8 ANEXOS.....	47

1 INTRODUCCIÓN

El documento presentado a continuación, tiene como objetivo principal presentar la información levantada sobre fauna vertebrada terrestre en el área del proyecto "Mina Cardenilla" durante las campañas realizadas los días 4 y 5 de diciembre del año 2018 y los días 18, 19, 20 y 21 de marzo del año 2019, completando un total de 6 días de campaña.

2 OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio son los siguientes:

- Realizar un estudio de Línea Base biótica de fauna vertebrada presente en el área de influencia del proyecto "Mina Cardenilla".
- Caracterizar las diferentes comunidades vertebradas presentes por medio de su riqueza, abundancia, distribución y estado de conservación.
- Elaborar informe de Línea de Base.

3 METODOLOGÍA

3.1 Descripción básica del proyecto

El proyecto "Proyecto Mina Cardenilla", corresponde a la tipología de proyectos de desarrollo minero. Consiste en la explotación a cielo abierto de un yacimiento masivo de cobre, con una ley media de 2% de Cobre total y una ley media de 1,43% de Cobre soluble, contenido en la mina denominada formalmente La Patagua, aprobado anteriormente mediante Resolución Exenta de la dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental RCA 242/2008. La producción de mineral se emplea para abastecer la Planta Catemu, donde se procesa el mineral para la obtención del cobre que contendrá.

El sector donde se proyecta la extracción de mineral se encuentra ubicada en la comuna de Catemu, provincia de San Felipe, V Región de Valparaíso. Específicamente, en el cerro La Carpa que se ubica al interior de la propiedad minera que el Titular posee, a 10,3 (Km.) al Norte de la localidad de Catemu, y que, a su vez, se emplaza en el Lote B, de la Hacienda Los Cerrillos, con cuyo propietario el Titular ha suscrito una servidumbre minera de ocupación.

El acceso al área de explotación del proyecto se realiza por caminos interiores del predio a los cuales se accede desde la ruta E-619 que empalma con la ruta E-615 que conecta con la ciudad de Catemu. También se puede acceder al área de

emplazamiento del proyecto desde la Planta Catemu hasta Mina Uva, por camino de enlace que tiene una extensión de 13 (Km.). Luego, se continuará por un camino privado de enlace de la Mina Uva con Mina Cardenilla, de 7 (Km.) de extensión, que llega directamente hasta el área de ejecución del proyecto. Ambos caminos, se encuentran actualmente contruidos.

El área de estudio está dentro de la zona de Clima Templado Mediterráneo con estación seca prolongada. Su característica principal es la presencia de una estación seca prolongada y un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan a cero grados. Por efectos del relieve, en el sector centro de la cuenca del río Aconcagua, donde se ubica el estero Catemu, se presentan áreas de mayor sequedad y montos menores de precipitación que en la costa y en la cordillera

El río Aconcagua escurre por el último de los valles que conforman la zona de los Valles Transversales, y está separado del Núcleo o Valle Central por el Cordón de Chacabuco. Se forma de la reunión en la cordillera de los Andes, a 1.430 m de altitud, de los ríos Juncal, que proviene del oriente, y Blanco, que viene del sureste y recorre 142 km hasta su desembocadura en la bahía de Concón en el Mar Chileno.

3.2 Área de Influencia

El proyecto “Mina Cardenilla”, se sitúa en la Comuna de Catemu, Provincia de San Felipe, en la V región de Valparaíso. En la Figura 3-1, se muestra el emplazamiento del proyecto. A continuación, en la Tabla 3-1, se informa las coordenadas del mismo. El área señalada considera una zona ya explotada y las zonas aledañas, además de encontrar caminos de acceso que conectan diversas zonas del área del proyecto.



Figura 3-1. Ubicación del Área de Influencia.
Fuente: Elaboración propia

Las coordenadas con la localización del proyecto son las siguientes:

Tabla 3-1: Coordenadas Localización Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

COORDENADAS DEL POLÍGONO (UTM-WGS84/H19)		
VÉRTICES	ESTE (m)	NORTE (m)
A	313054	6383287
B	316164	6383900
C	313660	6381193
D	315798	6381383

La caracterización de la fauna terrestre consideró dos formas de trabajo, a saber:

- Análisis bibliográfico de antecedentes sobre presencia, abundancia y distribución de especies de fauna en el área de influencia del proyecto.
- Campaña de terreno, para realizar muestreos y levantamientos faunísticos.

3.3 Revisión Bibliográfica

El objetivo es conformar un inventario de las especies potenciales del área donde se inserta el proyecto. Para generar este catastro, se realizó una revisión de la literatura publicada sobre fauna de la región en relación a las zonas de estudio.

La consulta bibliográfica incluyó las siguientes referencias:

- i. Para anfibios: Cei (1962), Díaz-Páez y Ortiz (2003), Formas (1995), Rabanal y Nuñez (2008), Correa et. al (2001).
- ii. Para reptiles: Donoso-Barros (1966), Donoso-Barros (1970), Nuñez y Jaksic (1992), Nuñez (1991), Nuñez et al. (1997), Pincheira-Donoso y Núñez (2005), Valencia y Veloso (1981), Veloso y Navarro (1988), Mella (2005), Vidal y Labra (2008).
- iii. Para aves: Araya 1982,1985; Araya y Millie (1988), Araya et al. (1993, 1995), Goodall, et al. (1946, 1951, 1957, 1964), Hellmayr (1932), Jaramillo (2003, 2009), Jonson (1965, 1967, 1972), Lazo y Silva (1993), Martínez y González (2004), Muñoz-Pedrerros y Yáñez (2004), Philippi (1964), Rottman (1995), Couve y Vidal (2003).
- iv. Para mamíferos: Campos (1986), Iriarte (2008), Mann (1978), Miller y Rottman (1976), Muñoz-Pedrerros (2008), Muñoz-Pedrerros y Yáñez (2000), Pine et al. (1979), Rau (1982), Tamayo y Frassinetti (1980).

3.4 Trabajo en terreno

Para cumplir con los objetivos planteados, la campaña se realizó a cargo de un Biólogo, acompañado de otro profesional de la misma disciplina; ambos con experiencia en fauna. La prospección tuvo una duración de 6 días: 4 y 5 de diciembre del 2018 y 18, 19, 20 y 21 de marzo del 2019. Estas fechas se deben a que, durante la primera campaña, la Mina Cardenilla fue cerrada por un tiempo, pudiendo prospectar el terreno durante los dos días mencionados de diciembre, volviendo a visitarse durante el mes de marzo del presente año.

El objetivo de esta visita, fue explorar el área de influencia del proyecto y levantar datos sobre las poblaciones de anfibios, reptiles, mamíferos y aves presentes. Durante ambas campañas, las condiciones atmosféricas fueron favorables, siendo días soleados de altas temperaturas.

En la Tabla 3-2 se detalla información sobre los profesionales a cargo de cumplir con los objetivos planteados para el proyecto.

Tabla 3-2: Equipo de Profesionales especialistas.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre profesional	Estudios o Título
Esteban López A. RUT: 17.516.665-3	Licenciado en Educación en Biología Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Gabriel Esterio RUT: 12.747.109-0	Biólogo Magíster en Ciencias Biológicas Universidad de Chile

Diseño Muestreal: la metodología utilizada, debido a la extensión del terreno a prospectar, intenta cubrir la mayor cantidad de ambientes presentes en el área del proyecto. Para ello, se realizó un diseño muestreal sistemático, o regular, en el cual se estableció una línea imaginaria desde la zona más alta hasta la zona mas baja de la cuenca. A lo largo de la línea imaginaria se establecieron estaciones de muestreo por medio de transectos, de ancho fijo (200 metros) y largo variable, a intervalos de distancia variables dependiendo de la factibilidad geográfica del lugar. Lo anterior fue sistematizado alrededor de la cuenca, donde cada línea imaginaria fue dispuesta de manera equidistante entre ellas (Figura 3-2). Tal diseño permite realizar observaciones en diferentes ambientes para obtener muestras representativas de las diferentes especies objetivos y disminuir potenciales sesgos propios de las actividades de muestreo.

La metodología utilizada se aclara por taxa en las siguientes páginas. La imagen a continuación, muestra los transectos recorridos durante los días que duró la campaña.

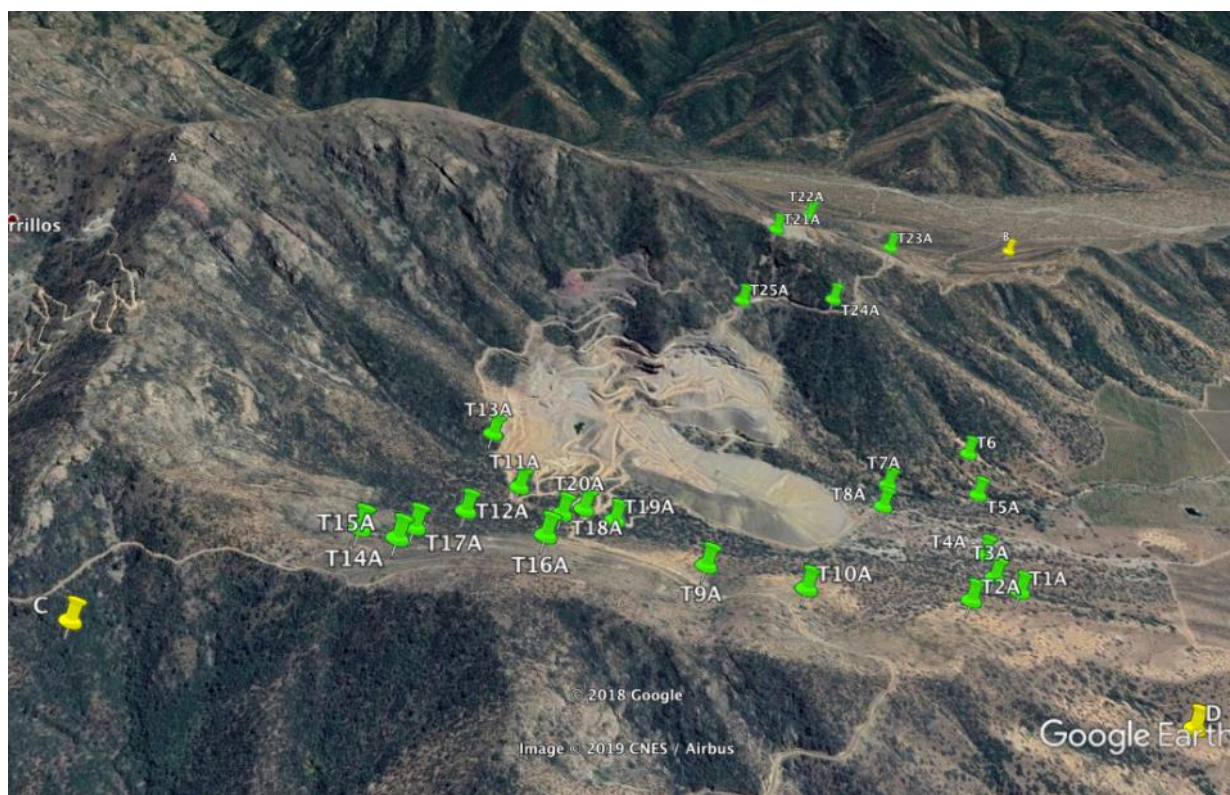


Figura 3-2: Ubicación de los transectos (punto de inicio de cada uno)
Fuente: Elaboración propia

En total, se recorrieron 25 transectos, considerando los distintos ambientes presentes en el área de estudio. A continuación, en la Tabla 3-3 se detalla el tipo de ambiente por cada transecto recorrido.

Tabla 3-3: Ambiente de cada transecto.
Fuente: Elaboración propia.

Transectos	Tipo de Ambiente
T1	Quebrada con bosque esclerófilo
T2	Matorral bajo xerofítico
T3	Arbóreo, bosque esclerófilo
T4	Arbóreo, bosque esclerófilo
T5	Matorral de Trevoa trinervis
T6	Matorral alto, Arbóreo esclerófilo
T7	Matorral esclerófilo
T8	Matorral alto, Arbóreo esclerófilo
T9	Ladera xerofítica
T10	Ladera xerofítica
T11	Arbóreo, bosque esclerófilo
T12	Arbóreo, bosque esclerófilo

Transectos	Tipo de Ambiente
T13	Arbóreo, bosque esclerófilo
T14	Ladera xerofítica y puyas
T15	Matorral bajo xerofítico, ladera xerofítica
T16	Matorral bajo xerofítico, ladera xerofítica
T17	Matorral bajo xerofítico, ladera xerofítica
T18	Arbóreo, bosque esclerófilo
T19	Ladera matorral bajo xerofítico
T20	Arbóreo, bosque esclerófilo
T21	Matorral bajo xerofítico
T22	Ladera xerofítica y puyas
T23	Matorral bajo xerofítico, ladera xerofítica
T24	Orillas de camino
T25	Orillas de camino

Las figuras a continuación, evidencian los tipos de ambientes prospectados en el área del proyecto.



Figura 3-3. Quebrada T1.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-4. Ladera xerofítica, T9.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-5. Matorral esclerófilo, T7.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-6. Arbóreo, bosque esclerófilo, T4.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-7. Ladera xerofítica y puyas, T14.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se adjunta en la siguiente tabla, las coordenadas de cada uno de los transectos, considerando el punto de inicio y final de cada uno de ellos.

Tabla 3-4: Coordenadas de transectos.
Fuente: Elaboración propia.

Transectos	Coordenadas			
	INICIO		FINAL	
	Este	Norte	Este	Norte
T1	315550	6381774	315511	6381568
T2	315404	6381689	315210	6381625
T3	315502	6381819	315303	6381766
T4	315504	6381913	315519	6382129
T5	315563	6382179	315634	6382378
T6	315576	6382341	315384	6382266
T7	315312	6382169	315121	6382252
T8	315279	6382069	315292	6381860
T9	314787	6381623	314988	6381597
T10	315000	6381576	315154	6381435
T11	314356	6381895	314276	6381699
T12	314252	6381743	314246	6381948
T13	314276	6382067	314420	6381921
T14	314085	6381500	314009	6381685
T15	314166	6381470	314360	6381541
T16	314446	6381577	314234	6381599
T17	314174	6381577	314064	6381750
T18	314462	6381816	314541	6382003
T19	314584	6381828	314776	6381751
T20	314511	6381853	314704	6381891
T21	315089	6383059	315289	6383093
T22	315221	6383228	315067	6383360
T23	315488	6383152	315369	6382985
T24	315242	6382792	315046	6382860
T25	314962	6382784	314839	6382621

El elenco total de especies se encuentra en los respectivos catálogos de cada clase animal, en los que se incorpora información sobre sus distribuciones, origen y estados de conservación. De acuerdo con lo anterior, la caracterización e inventario de la fauna presente en el área de estudio se realizó a través de observación directa (a ojo desnudo, uso de binoculares 10x50) e indirecta (excretas, huellas, nidos, egagrópilas, plumas, cantos, etc.). Lo anterior, permitió identificar especies animales, calificar su

grado de presencia y, sobre esta base, establecer su singularidad con respecto a la fauna chilena, además de determinar su estado de conservación según las categorías definidas en los listados oficiales de especies amparados por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE, DS N°75/2005, modificado por el D.S. 29/2012) y que incluye los decretos supremos N°151/2007, N°50/2008, N°51/2008, N°23/2009, N°33/2012, N°41/2012 y N°42/2012, N 13/2013, N°52/2014, N°38/2015, N°16/2016).

3.4.1 Clase Amphibia

Las actividades realizadas para el estudio de anfibios en el área del proyecto, consideró la búsqueda activa bajo troncos, rocas y vegetación (Páez – Díaz *et al.*, 2002). De acuerdo con lo anterior, se realizó un recorrido diurno a baja velocidad (<2 km/h), poniendo énfasis en sitios húmedos y en los posibles cursos de agua presentes en el área del proyecto, considerando un ancho fijo de 10 metros.

3.4.2 Clase Reptilia

Para registrar la presencia de este grupo de vertebrados, se realizaron transectos con rastreo activo de ejemplares (Sutherland, 1996). Cada transecto fue recorrido a pie a baja velocidad (< 2 km/h). En cada uno de ellos se efectuaron rastreos de reptiles, identificando todos los ejemplares activos, pero también buscando evidencia indirecta de ellos, tales como mudas de piel, restos óseos o huellas. Cada transecto consideró 200 metros de largo con una franja de 10 metros de ancho.

A partir de estos datos se estimaron densidades poblacionales, relacionando el número de ejemplares detectados y la superficie muestreada. Se logró realizar algunas capturas en esta actividad, siendo liberados los ejemplares en el mismo lugar de captura, luego de ser identificados a nivel de especie y registrados en fotografías.

Las densidades se calcularon con la siguiente fórmula:

$$D = (N / (L * A)) * 10.000$$

Donde

- D : densidad expresada en individuos por hectárea.
- N : número de ejemplares observados en el transecto
- L : Longitud del transecto expresada en metros
- a : ancho de la faja hacia cada lado expresado en metros

3.4.3 Clase Aves

Para conocer la riqueza aviar del área de estudio, se empleó la metodología de transectos de ancho fijo (Bibby *et al.*, 1992), la cual consiste en el trazado de una línea imaginaria de 200 m, con un ancho de 30 m hacia ambos lados. El muestreo se realiza en los periodos que las aves presentan su mayor actividad, durante la mañana y al atardecer, teniendo una duración de 20 a 25 minutos. Durante el recorrido, se registraron las especies y número de individuos observados, lo que permitió calcular la densidad mediante la siguiente fórmula para cada transecto:

$$D = (N / (L * A)) * 10.000$$

- D : Densidad expresada en individuos por hectárea.
N : Número de ejemplares, de cada especie, observados en cada transecto
L : Longitud del transecto expresada en metros
a : Ancho de la faja hacia cada lado expresado en metros

3.4.4 Clase Mammalia

Para conocer la mastofauna presente en el área de influencia del proyecto, se realizó observación visual de los transectos y además se aplicó la metodología que se describe a continuación:

Recorridos de Búsqueda de Rastros y Animales (Rastreo)

Para evidenciar la presencia de mesomamíferos, se realizó una búsqueda activa de rastros. Las características del hábitat y sustrato de cada transecto (arena, barro, piedras) son adecuadas para localizar rastros como huellas, excrementos, restos de pelo, entre otros. Estos recorridos se realizaron a pie, a baja velocidad (2-3 kilómetros por hora). Además, se recorrió a pie gran parte del área de estudio, en el que se buscó activamente rastros de estas especies de mamíferos.

Trampeos en Vivo mediante Cajas-Trampa

Con el fin de detectar e identificar especies de micromamíferos, se realizaron trampeos nocturnos asistemáticos y dirigidos, utilizando 50 trampas Sherman de 8 x 9 x 23 cm. Las trampas fueron cebadas con avena y esencia de vainilla, y se colocaron en distintos ambientes. Las trampas fueron dispuestas en distintos sitios a monitorear por dos noches.

La captura de ejemplares contó con la debida autorización por parte del Servicio Agrícola y Ganadero a través de la Resolución Exenta N°1826 del 19 de noviembre del año 2018.

Para los análisis de abundancia, se usó el Índice de Densidad Relativa (IDR; Calhoun 1959), como se describe a continuación.

IDR = Número de individuos capturados / Esfuerzo de captura * 100

Siendo el esfuerzo de captura la multiplicación entre el número de trampas y el número de noches por trampeo.

Los animales capturados fueron identificados y dejados en libertad en el mismo punto donde se capturaron, exceptuando aquellos individuos de especies consideradas dañinas o perjudiciales, los que según el Artículo 6 del Reglamento de la Ley de Caza, no pueden ser devueltos al medio.

3.4.5 Cálculos de Biodiversidad

Se determinaron los parámetros comunitarios de biodiversidad analizando la abundancia de cada especie por estación de muestreo para posteriormente, calcular los índices según la metodología propuesta por Shannon-Wiener (Brower et al. 1997):

- Diversidad

La Biodiversidad se calculó mediante el Índice de Shannon-Wiener, determinado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S: número de especies.

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (n_i/N).

n_i : número de individuos de la especie.

N : número de todos los individuos de todas las especies.

La Equidad se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i}{\log_2 S}$$

Dónde:

S : número de especies.

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (n_i/N).

n_i : número de individuos de la especie.

N : número de todos los individuos de todas las especies.

Para la Dominancia se usó Simpson, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$D = \sum p_i^2 \text{ o sea } D = \sum p^2$$

Dónde:

D : dominancia.

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos.

A continuación se aprecia el trabajo en terreno.



Figura 3-8. Profesional de fauna en actividades de búsqueda exhaustiva.
Fuente: elaboración propia.

3.4.6 Análisis de datos

Criterios de Categorización de Fauna con Estados de Conservación

Para determinar los estados de conservación (EC) de las especies de vertebrados terrestres, se tomó como precedente el Estado de Conservación de la Fauna de la Zona Centro (IV, V, VI y VII Región), según lo informado en el reglamento de la Ley de Caza (D.S N° 5/1998) y en los listados oficiales de especies amparados por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE, DS N°75/2005, modificado por el D.S. 29/2012) y que incluye los decretos supremos N°151/2007, N°50/2008, N°51/2008, N°23/2009, N°33/2012, N°41/2012 y N°42/2012, N 13/2013, N°52/2014, N°38/2015. Las categorías de conservación se definen a continuación:

- **En Peligro de extinción (P):** especies de la fauna silvestre expuestas a la amenaza de desaparecer, a corto o mediano plazo, del patrimonio fáunico nacional.
- **Vulnerables (V):** especies de la fauna silvestre que por ser objeto de una caza o captura intensiva, o por tener una existencia asociada a determinados hábitats naturales que están siendo objeto de un progresivo proceso de destrucción o alteración, o debido a la contaminación de su medio vital, o a otras causas, están experimentando un constante retroceso numérico que puede conducirlos al peligro de extinción.
- **Raras (R):** especies de la fauna silvestre cuyas poblaciones, ya sea por tener una distribución geográfica muy restringida o por encontrarse en los últimos

estadios de su proceso de extinción natural, son y han sido escasas desde tiempos inmemoriales.

- **Inadecuadamente Conocida (IC):** especies de la fauna silvestre respecto de las cuales sólo se dispone de conocimientos científicos rudimentarios e incompletos para determinar su correcto estado de conservación.
- **Casi amenazado (NT):** especie que tras ser evaluada por la UICN, no satisface los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo (UICN 3.1).
- **Preocupación menor (LC):** una especie se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen a las otras categorías. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución (UICN 3.1).

4 RESULTADOS FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE

4.1 Antecedentes Bibliográficos

4.1.1 Clase Amphibia

Para esta clase fue posible establecer la presencia de seis especies potenciales en el área en estudio. De acuerdo a la información recopilada existirían seis familias agrupadas en el orden Anura, representada por las familias Leiuperidae, Bufonidae, Ceratophrydae, Calyptocephalellidae, Alsodidae y Pipidae. De todos estos organismos encontramos a *Xenopus laevis*, especie introducida que genera un gran daño sobre el resto de las especies de anfibios chilenas. En la Tabla 4-1, las especies potenciales.

Tabla 4-1: Especies potenciales de anfibios en el área de influencia.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Alsodes nodosus</i>	sapo arriero	NT
<i>Batrachyla taeniata</i>	rana de ceja, ranita de antifaz	NT
<i>Calyptocephalella gayi</i>	rana chilena	VU
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	NT
<i>Rhinella arunco</i>	sapo de rulo	VU
<i>Xenopus laevis</i>	rana africana	

CATEGORÍA VIGENTE: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

4.1.2 Clase Reptilia

Para esta clase fue posible establecer la presencia de doce especies potenciales en el área en estudio. De acuerdo a la información recopilada existirían tres familias agrupadas en dentro del Orden Squamata, representado por las familias Teiidae, Liolaemidae y Colubridae (ver Tabla 4-2).

Tabla 4-2: Especies potenciales de reptiles en el área de influencia.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Liolaemus chiliensis</i>	lagarto chileno, lagarto llorón	LC
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	lagartija pseudolemniscata	FP
<i>Liolaemus fuscus</i>	lagartija oscura	LC
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	lagartija lemniscata	LC
<i>Liolaemus monticola</i>	lagartija de los montes	LC
<i>Liolaemus gravenhorstii</i>	lagartija de Gravenhorst	VU
<i>Liolaemus schroederi</i>	lagartija de Schröder	IC
<i>Liolaemus tenuis</i>	lagartija esbelta	LC
<i>Liolaemus nitidus</i>	lagarto nítido	NT
<i>Callopistes maculatus</i>	iguana chilena	NT
<i>Philodryas chamissonis</i>	culebra de cola larga	LC
<i>Tachymenis chilensis</i>	culebra de cola corta	LC

CATEGORÍA VIGENTE: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

4.1.3 Clase Aves

En el caso de las aves, fue posible establecer la presencia potencial de 111 especies de aves, repartidas en 18 ordenes, 37 familias. La siguiente tabla muestra las aves posibles de encontrar en el área de influencia y su estado de conservación.

Tabla 4-3: Especies potenciales de aves en el área de influencia.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	
<i>Podiceps major</i>	Huala	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	LC
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	EN
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	LC
<i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorriente	
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	
<i>Anas flvirostris</i>	Pato jergón chico	
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	LC
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	LC
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana de pico ancho	
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	LC
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	
<i>Circus cinereus</i>	Vari	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	
<i>Caracara plancus</i>	Traro	
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LC
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	
<i>Laterallus jamaicensis salinasi</i>	Pidencito	IC
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	
<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	
<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becacina	LC

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita cojón	
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	
<i>Columba livia</i>	Paloma	
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	
<i>Metriopelia ceciliae</i>	Tortolita cordillerana	
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	LC
<i>Strix rufipes</i>	Concón	NT
<i>Glacidium nanum</i>	Chuncho	
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Gallina ciega	
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor grande	
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	
<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte	
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	
<i>Agriornis livida</i>	Mero	
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Dormilona tontita	
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	
<i>Hymenops perspicillata</i>	Run run	
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Pájaro amarillo	IC
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores	
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las Vegas	
<i>Troglodytes musculus</i>	Chercán	

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	
<i>Carduelis barbata</i>	Jilgero	
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	

CATEGORÍA VIGENTE: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

4.1.4 Clase Mamalia

Para esta clase fue posible establecer la presencia de 21 especies potenciales en el área en estudio. De acuerdo a la información recopilada existirían diez familias agrupadas en cuatro órdenes: Orden Didelphimorphia representado por la familia Didelphidae, Orden Rodentia representado por las familias Cricetidae, Octodontidae, Abrocomidae y Myocastoridae, Orden Carnívora representado por las familias Felidae, Canidae, Mephitidae y Mustelidae, y el Orden Lagomorpha representado por la familia Leporidae. En la Tabla 4-4, las especies potenciales.

Tabla 4-4: Especies potenciales de mamíferos en el área de influencia.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	LC
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	LC
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	LC
<i>Abrocoma beneti</i>	Ratón chinchilla	LC
<i>Octodon degus</i>	Degú	
<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo	
<i>Mus musculus</i>	Laucha doméstica	
<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	LC
<i>Lycalopex culpaeus</i>	zorro colorado, zorro culpeo	LC;
		Excepto VU <i>Lycalopex culpaeus lycoides</i>
<i>Lycalopex griseus</i>	zorro chilla o gris	LC
<i>Leopardus colocolo</i>	Colocolo	NT
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	VU (XIV al norte), NT (X al sur)
<i>Puma concolor</i>	Puma	NT
<i>Conepatus chinga</i>	chingue común	LC
<i>Galictis cuja</i>	Quique	LC
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo europeo	

CATEGORÍA VIGENTE: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

4.2 Resultados de terreno

4.2.1 Clase Amphibia

Durante la campaña no fue posible registrar la presencia de anfibios en los transectos prospectados.

4.2.2 Clase Reptilia

Durante la prospección al área del proyecto, se logró evidenciar 6 especies de este grupo taxonómico. Cinco de estas especies corresponden a la familia Liolaemidae, siendo especies que residen comúnmente en el área de influencia. La sexta especie corresponde a la familia Colubridae, también un habitante común del área en estudio. Estas 6 especies representan el 50% de las especies potenciales de ver en el terreno.

La Tabla 4-5 muestra las especies de reptiles observados, criterio de protección y el estado de conservación (según la Ley 19.470 de Caza). Por otro lado, la Tabla 4-6 muestra la densidad por unidad de hectárea para estas especies. En cuanto a la riqueza de especies de reptiles, se encontró que el número de especies observadas fue de 6, conformados por 2 familias (ver, Tabla 4-5).

Tabla 4-5: Especies de reptiles, criterios de protección y categorías de conservación.
Fuente: Elaboración propia.

CLASE REPTILIA		Origen	CP			EC
Nombre científico	Nombre común		B	S	E	RCE
ORDEN SQUAMATA						
Familia Liolaemidae						
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Nativa		S	E	LC
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	Nativa	B		E	LC
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	Nativa		S	E	LC
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija falsa lemniscata	Endémica	B		E	FP
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija tenue	Nativa		S	E	LC
Familia Colubridae						
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Endémica	B		E	LC

EC: Estado de Conservación, CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

Tabla 4-6: Densidad (ind/ha) de reptiles.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre científico	Nombre común	Densidad promedio (Ha)
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	0,8
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	2,8
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	1,0
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija falsa lemniscata	3,0
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	0,2
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	0,2

A continuación fotografías referenciales:



Figura 4-1: *Liolaemus fuscus* (izquierda) capturada y *Liolaemus pseudolemniscatus* (derecha) en su ambiente.

Fuente: elaboración propia.

4.2.3 Clase aves

Según la revisión bibliográfica existen 111 especies potenciales de aves de observar en el área del proyecto. En la Tabla 4-7 se indican las especies presentes según lo observado en terreno en el área de estudio, nombre común, nombre científico, criterios de protección y su categoría de conservación.

Tabla 4-7: Especies de aves, criterios de protección y categorías de conservación.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Origen	CP			EC
			B	S	E	RCE
<i>Troglodytes musculus</i>	Chercán	Nativo	B		E	
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Nativo				
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativo	B		E	
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Nativo				
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	Nativo	B		E	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativo	B			
<i>Mimus tenca</i>	Tenca	Endémico	B			
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	Endémico	B			
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	Nativo	B			
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	Nativo	B	S		
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío Fío	Nativo				
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	Nativo				
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	Endémico	B			
<i>Columbina picui</i>	Tórtola Cuyana	Nativo			E	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	Nativo	B		E	
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Introducido				
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	Nativo	B		E	
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	Nativo	B		E	
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	Nativo	B		E	
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	Endémico				
<i>Ochetorhynchus melanurus</i>	Chiricoca	Endémico	B			
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	Nativo			E	
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	Endémico	B			
<i>Circus cinereus</i>	Vari	Nativo	B		E	
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Nativo	B		E	

EC: Estado de Conservación, CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

En las siguientes fotografías especies de aves encontradas en terreno:



Figura 4-2. *Mimus tenca* (tenca, izquierda) y *Ochetorhynchus melanurus* (chiricoca, derecha)
Fuente: elaboración propia.

Como resultado de las campañas de terreno fue posible registrar la presencia de 25 especies de aves, lo que constituye un 22,5% del total de aves potenciales para el área.

La siguiente tabla, presenta la densidad de aves resultantes de la campaña. La tabla considera solo las especies con más de una observación registrada.

Tabla 4-8: Densidad (ind/ha) de aves.
Fuente: Elaboración propia

Nombre Científico	Nombre común	Transectos																				Promedio	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23		T24
<i>Trogloyites musculus</i>	Chercán	1,7	0	0	3,3	0	3,3	1,7	0	1,7	1,7	0	0	0	0	0	1,7	0	1,7	0	0	1,7	0.74
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	1,7	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.135
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	5	3,3	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	0	3,3	5	0	0	3,3	0	0	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.596
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	0	1,7	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0.204
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	0	3,3	0	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	0	1,7	1,7	8,3	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0.94
<i>Mimus tenca</i>	Tenca	0	1,7	0	0	3,3	1,7	0	6,7	3,3	0	0	0	0	3,3	5	1,7	1,7	0	1,7	0	0	1.204
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	0	1,7	0	1,7	0	1,7	1,7	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	1,7	1,7	0	0	0	0.476
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	0	1,7	0	0	0	1,7	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.204
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	0	0	0	1,7	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.268
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	17	0	0	0	1.748
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	1,7	0	0	1,7	0	0	0	0	0.204
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0.136

Las aves con mayor densidad en el área del proyecto corresponde a la Codorniz (*Callipepla californica*), con una densidad de 1,748 ind/ha y la Tenca (*Mimus tenca*) con 1,204 ind/ha. En el caso de la codorniz, debido a su carácter gregario, se vieron bandadas de varios individuos.

4.2.4 Clase mammalia

Durante la campaña se logró comprobar la presencia de mesomamíferos al encontrar fecas de algunas de estas especies.

Mediante la puesta de trampas Sherman se pudo capturar una especie de micromamífero: *Thylamys elegans*, el cual es endémico. Además se logró observar dos individuos de Degú, roedor característico de los ambientes prospectados, sin capturarlo mediante trampas. En la Tabla 4-9, se rotulan las especies según su origen y criterios de conservación. En la Tabla 4-10 se agregan las densidades de *Thylamys elegans* capturadas, pero no se agregan las densidades de *Octodon degu*, ni de *Lycalopex sp.*, ya que sus datos no fueron obtenidos mediante el uso de trampas Sherman.

Tabla 4-9: Especies de mamíferos, criterios de protección y categorías de conservación.
Fuente: Elaboración propia.

CLASE MAMMALIA		Origen	CP			EC
Nombre científico	Nombre común		B	S	E	RCE
ORDEN RODENTIA						
Familia Octodontidae						
<i>Octodon degu</i>	Degú, ratón cola de pincel	Nativo				
ORDEN DIDELPHIMORPHIA						
Familia Didelphidae						
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca, marmosa	Endémica	B		E	LC
ORDEN CARNÍVORA						
Familia Canidae						
<i>Lycalopex sp.</i>	Zorro	nativo			E	

EC: Estado de Conservación, CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

Tabla 4-10: Densidad (ind/ha) de micromamíferos.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca, marmosa	0,0001

A continuación, imágenes tomadas en terreno:



Figura 4-3. *Thylamys elegans* (yaca), dentro de la trampa Sherman y antes de ser liberada.
Fuente: elaboración propia.



Figura 4-4. Cráneo de *Lycalopex sp.* y fecas con restos óseos.
Fuente: elaboración propia.

4.2.5 Índices Diversidad, Equidad y Dominancia

Los parámetros comunitarios de biodiversidad indican valores de riqueza, entre 1 (T12, T15, T16 y T25) y 11 (T9) especies en el sector de estudio. Por su parte, el índice de diversidad muestra el valor más alto en T9 con un registro de 3,29. La equidad presentó un rango entre 0,54 y 1,00 en T7 y T11, T18, T19, T20 y T24 respectivamente. La dominancia, por su parte, registró el mayor valor en las transectas T13 y T14 con un registro de 0,72. Las transectas T12, T15, T16 y T25 presentaron riqueza de sólo 1 especie, por lo tanto, no reportan diversidad, equidad y dominancia.

Específicamente, el Transecto T9 presentó las mejores condiciones ecológicas, con alta diversidad (3,29), baja dominancia (0,14) y un alto valor de equidad (0,95). La Tabla 4-11, muestra los índices comunitarios por transecta.

Tabla 4-11: Índices comunitarios por transecto.
Fuente: Elaboración propia.

Transecta	Riqueza	Abundancia	Equidad	Diversidad	Dominancia
T1	3	5	0,86	1,37	0,44
T2	7	10	0,97	2,72	0,16
T3	3	5	0,86	1,37	0,44
T4	6	7	0,98	2,52	0,18
T5	4	5	0,96	1,92	0,28
T6	8	10	0,97	2,92	0,14
T7	6	20	0,54	1,39	0,58
T8	2	5	0,72	0,72	0,68
T9	11	17	0,95	3,29	0,14
T10	3	4	0,95	1,500	0,38
T11	3	3	1,00	1,58	0,33
T12	1	1	-	0,0	-
T13	2	6	0,65	0,65	0,72
T14	2	6	0,65	0,65	0,72
T15	1	1	-	0,000	-
T16	1	1	-	0,000	-
T17	5	6	0,97	2,25	0,22
T18	2	6	1,00	1,00	0,5
T19	3	3	1,00	1,58	0,33
T20	5	5	1,00	2,32	0,20
T21	7	19	0,76	2,14	0,32
T22	3	4	0,96	2,24	0,22
T23	5	7	0,92	1,84	0,31
T24	2	2	1,00	1,00	0,50
T25	1	1	-	0,000	-

Por otra parte, cuando es analizado el sitio de estudio tomando todos los transectos, el índice de Diversidad Biológica de Shannon-Wiener (H) mostró un valor 4,21 y un valor de máxima Diversidad Biológica (Hmax) estimada de 5,04. La Diversidad Biológica tiene un valor sustancialmente alto con respecto al índice promedio de los 25 transectos, que es 1,48.

En cuanto al índice de Equidad, este mostró un valor de 0,83. Las diferencias principales recaen en 2 especies de reptiles (*Liolaemus fuscus* y *Liolaemus pseudolemniscatus*) y 4 especies de aves (*Troglodytes musculus*, *Callipepla*

californica, *Mimus thenca* y *Zonotrichia capensis*), las cuales presentaron altas abundancias con respecto a las 27 especies restantes que fueron observadas.

Por otro lado, el índice de Dominancia obtuvo un valor de 0,08 el cual es concordante con la alta representatividad de las 6 especies con altas abundancias y la representatividad de las 27 especies restantes.

En general, la variación en los índices comunitarios se explican principalmente en que de las 33 especies observadas, 6 especies (2 de reptiles y 4 de aves) se encuentran altamente representadas en sus abundancias, siendo estas 1 orden de magnitud superior con respecto a las 27 especies restantes. La Tabla 4-12, reúne los datos calculados para los diversos parámetros comunitarios de manera global para el área de estudio.

Tabla 4-12: Índices comunitarios del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	Riqueza	Abundancia	Equidad	diversidad	Dominancia
Área de estudio	33	163	0,83	4,21	0,08

5 DISCUSIÓN

Los datos obtenidos durante las campañas realizadas al área de estudio del proyecto “Mina Cardenilla” evidencian la presencia de especies de vertebrados pertenecientes a los taxones de aves, reptiles y mamíferos. El grupo de anfibios no fue registrado durante estas visitas, ya que el ambiente no presenta cursos de agua naturales, siendo además un área muy seca, rodeada de altos cerros, lo que impide el movimiento de las masas de aire elevando la temperatura, favoreciendo las condiciones para el desarrollo de zonas secas. No obstante, esto no condiciona necesariamente que en otras campañas puedan encontrarse especies de este grupo.

El grupo de aves fue el grupo más representativo, observándose 25 especies. Es destacable que de las 25 especies observadas, 6 de ellas son aves endémicas: la Tenca, Turca, Tapaculo, Chiricoca, Perdiz y Canastero. De este último, se han registrado observaciones en Argentina que aún no han sido corroboradas. Ninguna de estas aves endémicas se encuentra en categoría de conservación. El cóndor (*Vultur gryphus*) es un ave que en nuestro país se encuentra en categoría de conservación para regiones australes del país, no así para la quinta región. A continuación una fotografía de terreno.



Figura 5-1. Cóndor en vuelo sobre el área del proyecto.
Fuente: elaboración propia.

Las 25 especies registradas, representan a 9 ordenes de aves y 18 Familias, entre el que se destaca el orden de los passeriformes con 13 especies de las observadas en el

área de trabajo. También destacan los ordenes Falconiformes y Accipitriformes, ordenes que reúnen a aves rapaces como el águila, peuco y vari.

Del grupo de mamíferos, se logró registrar fecas de zorros, además de un cráneo. A la luz de los hallazgos efectuados en terreno es imposible determinar que especie es, pero considerando la zona de distribución de estos animales, es muy probable que sean restos de un zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*). También se evidenciaron fecas de alguna especie de Lagomorfo (conejo o liebre) siendo ambas especies exóticas para nuestro país.

Del grupo de micromamíferos solamente se registró una captura. Esta corresponde a un ejemplar de *Thylamys elegans*, marsupial endémico de nuestro país, clasificada como preocupación menor (LC) según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE). Además se observaron dos individuos de *Octodon degu*, roedor nativo de nuestro país, también en transectos alejados de la zona central del área en estudio.

El grupo de reptiles observados sumó 6 especies, representados por la familia Liolaemidae y Colubridae. Las especies más observadas fueron *Liolaemus fuscus* y *Liolaemus pseudolemniscatus*, cada una con 14 individuos observados. De las especies *Liolaemus monticola* y *Liolaemus lemniscatus*, se lograron observar 5 individuos cada uno, siendo *Liolaemus tenuis*, la especie menos vista, solo con un individuo. Respecto a la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*) se observó un individuo juvenil, además de registrar una muda de cuero entre unas rocas.

En términos específicos, el Transecto T9 presentó las mejores condiciones ecológicas, con alta diversidad (3,29), baja dominancia (0,14) y un alto valor de equidad (0,95). Probablemente esto se debió a que las observaciones realizadas en este transecto, fueron realizadas a primera hora del día, ya que aquellos transectos con baja riqueza, se prospectaron en horarios de alta temperatura, además de presentar una vegetación más escasa.

En términos globales, cuando es analizado el sitio de estudio tomando todos los transectos, el índice de Diversidad Biológica de Shannon-Wiener (H) mostró un valor 4,21 y un valor de máxima Diversidad Biológica (Hmax) estimada de 5,04. La Diversidad Biológica tiene un valor sustancialmente alto con respecto al índice promedio de los 25 transectos, que es 1,48. Este valor sugiere que en el sistema ecológico estudiado presenta una diversidad de especie intermedia. Lo anterior es consistente con los índices de Equidad y Dominancia el cual sugiere que del conjunto de especies observadas se encuentra dominada por abundancia solo por unas pocas especies. Así, las diferencias principales recaen en 2 especies de reptiles (*Liolaemus*

fuscus y *Liolaemus pseudolemniscatus*) y 4 especies de aves (*Trogloyides musculus*, *Callipepla californica*, *Mimus thenca* y *Zonotrichia capensis*), las cuales presentaron altas abundancias con respecto a las 27 especies restantes que fueron observadas. En la siguiente figura se aprecia la muda de *Philodryas chamissonis*.



Figura 5-2. Muda de piel, de *Philodryas chamissonis*

Fuente: elaboración propia.

Las especies encontradas son representativas de todos los ambientes presentes en la cuenca del área de estudio, siendo homologados aquellos que no lograron ser prospectados mediante transectos debido a que la accesibilidad se vió limitada por trabajos de mantención de caminos que impidieron acceder a las zonas más altas de la cuenca en el sector poniente de esta.

6 CONCLUSIONES

En total se identificaron 34 especies de vertebrados, representados en 13 órdenes y 23 familias. La clase Reptilia estuvo representada por 1 Orden, 2 Familias y 6 especies. La Clase Aves estuvo representada por 9 Órdenes, 18 Familias y 25 especies. Por último, la Clase Mammalia fue representada por 3 órdenes, 3 Familias y 3 especies. Así, la Clase Aves fue la más abundante con una representación del 73,5% de las especies, la que fue seguida por Reptilia con un 17,4%, en tanto la clase Mammalia representa un 8,8% de las especies (Tabla 6-1).

Tabla 6-1: Resumen de registros ordenados por jerarquía taxonómica.
Fuente: Elaboración propia.

Clase	Especies	Familias	Ordenes	Endémicas	Porcentaje
Reptiles	6	2	1	2	17,4%
Aves	25	18	9	6	73,5%
Mamíferos	3	3	3	1	8,8%
Total	34	23	13	9	100%

No se registraron especies de anfibios en el área de estudio, debido probablemente a que no se encuentran las condiciones ambientales necesarias para su presencia.

Se registra presencia de las especies de reptiles *Liolaemus lemniscatus*, *Liolaemus monticola*, *Liolaemus fuscus*, *Liolaemus tenuis*, *Liolaemus pseudolemniscatus* y *Philodryas chamissonis*. De ellas, solamente *Liolaemus pseudolemniscatus* se encuentra fuera de peligro (FP), mientras que todas las otras especies mencionadas, están clasificadas como en preocupación menor (LC) según el Reglamento de Clasificación de Especies. Estas especies presentan además una baja movilidad y alta fidelidad de hábitat comparado con otras taxas de vertebrados (Pianka 1986).

En el caso de las aves, las especies *Pteroptochos megapodius* (Turca), *Mimus tenca* (Tenca), *Scelorchilus albicollis* (Tapaculo), *Nothoprocta perdicaria* (Perdiz) *Ochetorhynchus melanurus* (Chiricoca) y *Asthenes humicola* (Canastero) son especies endémicas. No se registraron especies en categoría de conservación, según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE).

Para el grupo de mamíferos, se pudo encontrar habitando las zonas del proyecto la especie *Thylamys elegans* (yaca) uno de los pocos marsupiales que tenemos en nuestro país. Si bien posee una amplia distribución en nuestro país, posee una

categoría de conservación de Preocupación Menor (LC) según el Reglamento de Clasificación de Especies.

En general, la variación en los índices comunitarios se explican principalmente en que de las 33 especies observadas, 6 especies (2 de reptiles y 4 de aves) se encuentran altamente representadas en sus abundancias, siendo estas 1 orden de magnitud superior con respecto a las 27 especies restantes

7 BIBLIOGRAFÍA

Araya, B. (1982; 1985). *Lista patrón de las Aves Chilenas*. Instituto de Oceanología. Universidad de Valparaíso, Publicaciones ocasionales 1 y 3.

Araya, B., Bernal M., Schlatter R. y Sallaberry, M. (1995) *Lista patrón de las aves chilenas*. Tercera edición, Edición de los autores, Santiago, 35pp.

Araya, B. y Chester, S. (1993) *The birds of Chile: a field guide*. Wandering Albatros. Latour, Santiago, Chile. 400 pp.

Araya, B. y Millie, G. (1988) *Guía de campo de las aves de Chile*. Editorial Universitaria, Chile. 406 pp.

Bibby, CJ, Burgess, ND & Hill, DA (1992) *Bird census techniques*. Academic Press. United Kingdom. 257 pp.

Calhoun, J B (1959) *Revised sampling procedure for North American census of small mammals* (NACSM). U. S. Department of Health Education and Welfare, Public Health Release 10:1-12.

Campos, H. (1986). *Mamíferos Terrestres de Chile*. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.

Centro de Estudios Agrarios y ambientales (2003) *Vocalizaciones de aves rapaces*. Proyecto CHI/01/G09 GEF/PPS/PNUD. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales. CEA Ediciones, Valdivia. (cd).

Cei, JM (1962) *Batracios de Chile*. Ediciones U. de Chile, Santiago. 128 pp.

Correa C, Cisternas J & Correa M (2011) *Lista comentada de especies de anfibios de Chile (Amphibia: Anura)*. Boletín de Biodiversidad de Chile 6:1-21.

CONAMA (2009) *Especies amenazadas de Chile: Protejámosla y evitemos su extinción*. Departamento de protección de recursos naturales. Chile, 120 pp.

CONAMA. 2008. *Biodiversidad de Chile: Patrimonios y Desafíos*. Ocho libros editores Santiago de Chile), 640 pp.

Couve, E & Vidal, C (2003). *Aves de Patagonia, Tierra del Fuego y Península Antártica, Islas Malvinas y Georgia del Sur*. Editorial Fantástico Sur Birdings Ltda. pp. 656

Decreto Supremo N°2/2006. Ministerio de Agricultura. *Declara monumento Natural a las especies de fauna silvestre Huemul, Chinchilla costina, Chinchilla cordillerana, Cóndor, Picaflor de Arica y Picaflor de Juan Fernández*.

Decreto Supremo N°5/1998. Ministerio de Agricultura. *Reglamento de la ley de caza.*

Decreto Supremo N°75/2005. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Reglamento para la clasificación de especies silvestres.

Decreto Supremo N°29/2012. Ministerio de Medio Ambiente. *Reglamento para la clasificación de especies silvestres* (Modificación D.S. N°75/2005).

Decreto Supremo N°151/2007. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el primer proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°50/2008. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°51/2008. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°23/2009. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°33/2012. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°41/2012. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°42/2012. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Díaz-Páez, H. y Ortiz, J. (2003) *Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile*. Revista Chilena de Historia Natural 76: 509-525

Donoso-Barros R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. cxliv + 458 pp.

Donoso-Barros R (1970) *Catálogo Herpetológico Chileno*. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31:50-124.

- Egli, G (1998) *Voces de Aves Chilenas* s. Unión de Ornitólogos de Chile (cd).
- Formas, J. (1995) *Anfibios*. Pp. 314-325 en Simonetti, JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (Eds.) *Diversidad biológica de Chile*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago. xii + 364 pp.
- Gajardo, R (1994) *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 165 pp.
- Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1946) *Las aves de Chile*. Vol.I. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.
- Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1951) *Las aves de Chile*. Vol.II. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.
- Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1957) *Las aves de Chile. Suplemento I*. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.
- Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1964) *Las aves de Chile. Suplemento II*. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.
- Hellmayr, C (1932) *Birds of Chile*. Field Museum Natural History Publications 308 (Zoological Series) 19: 1-472.
- Iriarte, A (2008) *Mamíferos de Chile*. Lynx Ediciones. Baeclona, España, 420 pp
- Jaramillo, A (2003). *Birds of Chile*. Helm Field Guides, Christopher Helm. London.
- Jaramillo, A, Burke, P y Beadle, D (2009) *Aves de Chile*. Editorial Lynx, Chile. 240 pp.
- Johnson, A (1965) *The birds of Chile*. Vol. I. Platt Establ. Grafs. SA, Buenos Aires.
- Johnson, A (1967) *The birds of Chile*. Vol. II. Platt Establ. Grafs. SA, Buenos Aires.
- Johnson, A (1972) *Supplement to the birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Perú*. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, Argentina.
- Lazo, I. y Silva, E. (1993) *Diagnóstico de la ornitología en Chile y recopilación de la literatura científica publicada desde 1970 a 1992*. Revista Chilena de Historia Natural 66:103-118.
- Ley N° 19.300. *Sobre Bases Generales del Medio Ambiente*. Modificada por la Ley 20.173, 2007.

Ley N° 19.473. *Ley de Caza y su Reglamento*. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Subdepartamento vida silvestre. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Mann, G (1978) *Los pequeños Mamíferos de Chile*. Gayana, Zoología 40: 1-342.

Martínez, D y González, G (2004) *Las Aves de Chile*. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Imprenta Salesianos, Santiago, Chile. 620 pp.

Miller, S. y Rottman, J. (1976) *Guía para el reconocimiento de Mamíferos Chilenos*. Editorial Gabriela Mistral, Santiago.

Muñoz-Pedreros, A. y Yáñez, J. (2000). *Mamíferos de Chile*. CEA ediciones. Valdivia, Chile. 464 pp.

Muñoz-Pedreros A, Rau, J y Yáñez, J (2004) *Aves Rapaces de Chile* CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 387 pp.

Muñoz-Pedreros, A. (2008). *Huellas y Signos de Mamíferos de Chile*. Ediciones CEA. Valdivia, Chile.

Mella, J. (2005) *Guía de campo Reptiles de Chile: Zona Central*. Peñaloza APG, Novoa F & M Contreras (Eds.). Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. 147 pp.

Núñez, H. (1991) *Nueva clave para los reptiles de la octava Región, Biobío, Chile*. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 5: 43-45.

Núñez H. y Jaksic, F. (1992) *Lista comentada de los reptiles terrestres de Chile continental*. *Boletín* Museo Nacional de Historia Natural 43: 63-91.

Núñez, H. Maldonado, V. y Pérez, R. (1997) *Reunión de trabajo con especialistas en herpetología para categorización de especies según estado de conservación*. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural de Chile 329: 12-19

Pine, R., Miller, S. y Shamberger, M. (1979) *Contributions to the mammalogy of Chile*. *Mammalia* 43: 339-376.

Pincheira-Donoso, D y Núñez, H (2005) *Las especies chilenas del género Liolaemus Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae)*. *Taxonomía, Sistemática y Evolución*. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile N° 59: 7-486.

Philippi, R. (1964) *Catálogo de las Aves Chilenas con su distribución geográfica*. Investigaciones zoológicas Chilenas 11: 1-79.

Rabanal, FE & Núñez JJ (2008). Anfibios de bosques templados de Chile. Primera edición. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 206 pp.

Ralph, C., Geupel, G., Pyle, O., Martin, T., DeSante, D. y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Rau, J. (1982). *Situación de la bibliografía e información relativa a mamíferos Chilenos*. Publicación ocasional, Museo Nacional de Historia Natural, Chile 38: 29-51.

Rottmann, J. (1995) *Guía de identificación de aves de ambientes acuáticos*. UNORCH, Santiago, Chile. 80 pp.

Rovero, F. y Marshall, A. (2009) *Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates*. J. Appl. Ecol. 46: 1011-1017.

Rowcliffe, J., Field, J., Turvey, S. y Carbone, C. (2008) *Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition*. J. Appl. Ecol. 45: 1228-1236.

SAG (2004) *Medidas de mitigación de Impactos Ambientales en Fauna Silvestre*. Santiago de Chile, 180 pp.

SAG (2010) *Guía de evaluación ambiental, componente ambiental fauna silvestre*.

Sutherland, W. (ed.) (1996). *Ecological Census Techniques: a handbook*. Cambridge University Press.

Tamayo, M. y Frassinetti, D. (1980) *Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile*. Boletín Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37: 323-399.

Torres-Mura, J. (1991) *Aves amenazadas de extinción conservadas en la colección del Museo Nacional de Historia Natural*. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 318: 7-15.

Valencia, J y Veloso, A (1981) *Zoogeografía de los saurios de Chile, proposiciones para un esquema ecológico de distribución*. Medio Ambiente (Chile) 5: 5-14.

Veloso, A y Navarro, J (1988) *Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile*. Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino 6: 481-539.

Vidal, M & Labra, A (2008) *Herpetología de Chile*. Editorial Science Verlag, Chile. 593 pp.

Yasuda, M. (2004) *Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps - a case study on Mount Tsukuba, central Japan*. Mammal Study 29: 37-46.

8 ANEXOS

carpapel.sag.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=73951014



RESOLUCIÓN EXENTA N° 1826/2018

AUTORIZA AL SR. ESTEBAN MANUEL LÓPEZ ARIAS PARA LA CAPTURA DE MICROMAMÍFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS QUE INDICA, LÍNEA BASE EN EL MARCO DEL SEIA.

Quilota, 19/ 11/ 2018

VISTOS:

Lo solicitado por el interesado con fecha 7 de noviembre de 2018; la Ley N° 18.755, Orgánica del Servicio; la Ley N° 4.601, de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; la Ley N° 19.300, General de Bases del Medio Ambiente de 1994; el D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura; el D.S. N° 40, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, la Resolución Exenta N° 2.433 de fecha 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Resolución Exenta N° 437 de fecha 21 de enero de 2013, y a las facultades que invisto como Director Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Valparaíso, conforme a la Resolución Exenta N° TRA 240/235/2018 de fecha 22 de octubre de 2018 de la Dirección Nacional del Servicio.

CONSIDERANDO:

1. Que, para fines de investigación, el **Sr. Esteban Manuel López Arias**, solicita permiso de captura de animales de especies protegidas de Fauna Silvestre N° 37, para levantamiento de Línea Base del Proyecto "Mina Cardenilla", pagada mediante el CORE N° 8230 de fecha 14 de noviembre de 2018.
2. La Carta del mandante del proyecto, Sociedad de Exploración y Desarrollo Minero (EXPLODESA), RUT 79.812.520-6, cuyos representantes legales son el Sr. Horacio Bruna Orchard, RUT 5.710.159-8 y el Sr. Eugenio Ramírez Cifuentes, RUT 10.967.227-0, en que encomiendan al Licenciado en Educación en Biología, **Sr. Esteban Manuel López Arias**, RUT 17.516.665-3, de la Consultora Econetwork Ltda., ejecutar el estudio de Línea Base.

RESUELVO:

1. Autorízase al **Sr. Esteban Manuel López Arias**, RUT 17.516.665-3, Licenciado en Educación en Biología, con domicilio en Volcán Lastania N° 5936, Población Nuevo Amanecer, Comuna de La Florida, Región de Metropolitana, Fono 9 8293 8122, la captura de Micromamíferos, Reptiles y Anfibios, bajo las condiciones de la presente Resolución.
2. Se autoriza la captura de Micromamíferos a través de trampas Sherman, Reptiles con lazos o nudo corredizo y captura manual, Anfibios mediante trampas Pitfall o de embudo y captura manual, en el sector del cerro La Carpa en el Lote B de la Hacienda Los Centillos, Comuna de Catemu, Provincia de San Felipe, Región de Valparaíso, desde la fecha de esta Resolución hasta el 23 de noviembre de 2019.

Sector de Captura Fauna Silvestre			
Comuna	Sector	Este	Norte

oimopapel.sag.gob.cl/documentos/Documento.php?idDocumento=473951014

Catemu	Cerro La Carpa al norte de Catemu, emplazado en el Lote B de la Hacienda Los Cerrillos.	31 3054	6383 287
		31 6164	6383 900
		31 5798	6381 383
		31 3660	6381 193

Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19S

Clase Mamíferos			
Especie	Método	Horas Activas	Frecuencia de revisión
Micromamíferos	Trampas de captura viva tipo Sherman. El horario de captura será entre las 18:00 hrs y las 08:00 hrs aproximadamente.	14	Una vez al día A partir de las 08:00 horas AM

Clase Reptiles			
Especie	Método	Horas Activas	Frecuencia de revisión
Reptiles	Las capturas se llevarán a cabo a mano y mediante lazo o nudo corredizo. El horario de captura será entre las 10:00 hrs y las 18:00 hrs aproximadamente.	8	No Aplica

cenrap-el-sag.gob.cl/dic/documentos/documento.php?idDocumento=73051014

Clase Anfibios			
Especie	Método	Horas Activas	Frecuencia de revisión
Anfibios	Las capturas se llevarán a cabo a mano y se utilizarán Trampas Pitfall o de embudo con cebo de luz para atraer insectos. Para anfibios durante el día se realizará una búsqueda activa entre 10:00 hrs y 18:00. El horario de captura con trampas será entre las 18:00 y 08:00 horas.	14	Una vez al día A partir de las 08:00 horas AM

3. Los ejemplares capturados de Micromamíferos, Reptiles y Anfibios, serán identificados, medidos, fotografiados, georeferenciados y liberados en el mismo sitio de captura, lo antes posible, teniendo en consideración las condiciones de la especie, el estado del individuo y las condiciones de captura.

4. Para la Manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, que aseguren la protección de la fauna.

Para la captura y manipulación de anfibios deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, tomando especial precaución en evitar la contaminación cruzada entre ejemplares y sitios de captura.

En caso que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso inmediato al SAG de la jurisdicción correspondiente al sitio de captura.

En caso de captura de ejemplares de especies de fauna silvestre catalogadas como perjudiciales o dañinas, según el Artículo 6 del Reglamento de la Ley de Caza, éstos no podrán ser devueltos al medio.

Mientras permanezcan activas las trampas Sherman, Pitfall o de embudo, deberán ser revisadas con una frecuencia acorde a las condiciones de captura.

5. Para las capturas se autoriza, bajo la supervisión del titular de esta Resolución, **Sr. Esteban Manuel López Arias**, la participación de:

- Claudio Lincayán Santibáñez Villegas, C.I. 12.19.1706-8
- Marcelo Alejandro Campo Benvenuto, C.I. 13.055.959-k
- Benito Rosende Godoy, C.I. 17.959.043-3
- Rusney Conejeros Herrera, C.I. 13.705.068-4
- Andrea Paz Yañez Meza, C.I. 16.937.954-8
- Gabriel Enrique Estero Cáceres, C.I. 15.747.109-0
- Gonzalo Benavides Luck, C.I. 7.029.486-9
- Pablo Andrés Céspedes Carreño, C.I. 13.772.935-0

El titular de esta Resolución deberá estar presente en las actividades de captura y supervisar en forma directa las actividades que realizan los participantes autorizados.

La captura y manipulación de los ejemplares, sólo está permitida para las personas autorizadas en esta Resolución.

6. Para la captura, se deberá contar con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal, en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos

comparar a sag.gob.cl/documentos/Documento.php?idDocumento=473951014

propietarios en caso, de realizarse fuera de ellas.

7. En forma previa a la captura, con al menos 10 días de anticipación, el titular de esta Resolución, deberá informar, por escrito, a la Dirección Regional SAG Región de Valparaíso, al correo electrónico aurora.espinoza@sag.gob.cl, con copia a ninoska.guilardes@sag.gob.cl, y al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central, al correo diporen@sag.gob.cl, las fechas y sitios específicos de captura, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.

8. Una vez concluidas las actividades de terreno, el titular de esta Resolución, deberá enviar a la Dirección Regional SAG Región de Valparaíso y al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central a los correos indicados anteriormente, un informe basado en el formato proporcionado por este Servicio, a más tardar 30 días hábiles después de finalizadas las capturas.

En caso de existir alguna publicación originada de la autorización otorgada, deberá hacer referencia en ellas del permiso expedido.

En el caso que la captura de individuos no sea efectuada, el interesado deberá informar el hecho al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central.

9. Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANOTESE Y TRANSCRIBASE

LEONIDAS ERNESTO VALDIVIESO SOTOMAYOR
DIRECTOR REGIONAL SAG REGIÓN DE
VALPARAÍSO

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
Solicitud	Digital			
Carta Mandante	Digital			
Carta Investigador	Digital			

MES/MTV/NGM

Distribución:

- José Roberto Rojas Comejo - Jefe División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Or. OC
- Alfredo Adolfo Cruz Valdés - Jefe Oficina Sectorial San Felipe - Or.V
- Ninoska Violeta Guilardes Morales - Coordinadora Gestión Ambiental Recursos Naturales Renovables, Región de Valparaíso - Or.V
- Patricia Carola Noguera Araya - Secretaria Recursos Naturales Renovables, Región de Valparaíso - Or.V
- Luisa Vergara Aravena - Oficina de Partes SAG Región de Valparaíso - Or.V
- Esteban Manuel López Arias - Investigador Fauna Silvestre Consultora Ambiental Econetwork Ltda.
- Pablo Andrés Céspedes Carreño - Representante Legal Consultora Ambiental Econetwork Ltda.

SAG Región de Valparaíso - Freire 765



El presente documento ha sido suscrito por medio de firma electrónica avanzada en los términos de la Ley 19.799 (Sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y Servicios de Certificación de dicha Firma), siendo válido de la misma manera y produciendo los mismos efectos que los expedidos por escrito y en soporte de papel, con firma convencional.

El documento original está disponible en la siguiente dirección

url:<http://firmaelectronica.sag.gob.cl/SignServer/Sign/Visualizador/XML/32D95C5DC38DE9882D459A8F939F78C02328A88D>

**LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE FAUNA
PROYECTO “MINA CARDENILLA”
CAMPAÑA DE INVIERNO**

**COMUNA DE CATEMU, PROVINCIA DE SAN FELIPE,
REGIÓN DE VALPARAÍSO**



Presentado por
Consultora Ambiental Econetwork Ltda.

Julio 2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	2
1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 OBJETIVOS.....	3
3 METODOLOGÍA.....	3
3.1 Descripción básica del proyecto.....	3
3.2 Área de Influencia.....	4
3.3 Sector de trabajo; transectos y características	6
3.4 Trabajo en terreno	10
3.4.1 Equipo de trabajo.....	10
3.4.2 Caracterización de la fauna terrestre	10
3.4.3 Cálculos de Biodiversidad.....	15
3.4.4 Análisis de datos.....	16
4 RESULTADOS FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE	18
4.1 Antecedentes Bibliográficos	18
4.2 Resultados Campaña de terreno.....	25
5 DISCUSIÓN	36
6 CONCLUSIONES.....	39
7 BIBLIOGRAFÍA.....	41
8 ANEXOS.....	47

1 INTRODUCCIÓN

El documento presentado a continuación, tiene como objetivo presentar la información de Línea de Base levantada sobre fauna vertebrada terrestre en el área del proyecto "Mina Cardenilla", correspondiente a la campaña de invierno realizada los días 01, 02, 03 y 04 de julio del año 2019.

2 OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio son los siguientes:

- Realizar un estudio de Línea Base biótica de fauna vertebrada presente en el área de influencia del proyecto "Mina Cardenilla", correspondiente a la campaña de invierno.
- Caracterizar las diferentes comunidades vertebradas presentes por medio de su riqueza, abundancia, distribución y estado de conservación.
- Elaborar informe de Línea de Base.

3 METODOLOGÍA

3.1 Descripción básica del proyecto

El proyecto "Proyecto Mina Cardenilla", corresponde a la tipología de proyectos de desarrollo minero. Consiste en la explotación a cielo abierto de un yacimiento masivo de cobre, con una ley media de 2% de Cobre total y una ley media de 1,43% de Cobre soluble, contenido en la mina denominada formalmente "La Patagua", aprobado anteriormente mediante Resolución Exenta de la dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental RCA 242/2008. La producción de mineral se emplea para abastecer la Planta Catemu, donde se procesa el mineral para la obtención del cobre.

El sector donde se proyecta la extracción de mineral, corresponde a la comuna de Catemu, provincia de San Felipe, V Región de Valparaíso. Específicamente, en el cerro La Carpa que se ubica al interior de la propiedad minera que el Titular posee, a 10,3 (Km.) al Norte de la localidad de Catemu, y que, a su vez, se emplaza en el Lote B, de la Hacienda Los Cerrillos, con cuyo propietario el Titular ha suscrito una servidumbre minera de ocupación.

El acceso al área de explotación del proyecto se realiza por caminos interiores del predio a los cuales se accede desde la ruta E-619 que empalma con la ruta E-615 que conecta con la ciudad de Catemu. También se puede acceder al área de emplazamiento del

proyecto desde la Planta Catemu hasta Mina Uva, por camino de enlace que tiene una extensión de 13 (Km.). Luego, se continuará por un camino privado de enlace de la Mina Uva con Mina Cardenilla, de 7 (Km.) de extensión, que llega directamente hasta el área de ejecución del proyecto. Ambos caminos, se encuentran actualmente contruidos.

El área de estudio está dentro de la zona de Clima Templado Mediterráneo con estación seca prolongada. Su característica principal es la presencia de una estación seca prolongada y un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan a cero grados. Por efectos del relieve, en el sector centro de la cuenca del río Aconcagua, donde se ubica el estero Catemu, se presentan áreas de mayor sequedad y montos menores de precipitación que en la costa y en la cordillera

El río Aconcagua escurre por el último de los valles que conforman la zona de los Valles Transversales, y está separado del Núcleo o Valle Central por el Cordón de Chacabuco. Se forma de la reunión en la cordillera de los Andes, a 1.430 m de altitud, de los ríos Juncal, que proviene del oriente, y Blanco, que viene del sureste y recorre 142 km hasta su desembocadura en la bahía de Concón en el Mar Chileno.

3.2 Área de Influencia

El proyecto “Mina Cardenilla”, se sitúa en la Comuna de Catemu, Provincia de San Felipe, en la V región de Valparaíso. En la Figura 3-1, se muestra el emplazamiento del proyecto. A continuación, en la Tabla 3-1, se informa las coordenadas del mismo. El área señalada considera una zona ya explotada y las zonas aledañas, además de encontrar caminos de acceso que conectan diversas zonas del área del proyecto.



Figura 3-1. Ubicación del Área de Influencia.
Fuente: Elaboración propia

Las coordenadas con la localización del proyecto son las siguientes:

Tabla 3-1: Coordenadas Localización Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

COORDENADAS DEL POLÍGONO (UTM-WGS84/H19)		
VÉRTICES	ESTE (m)	NORTE (m)
A	313054	6383287
B	316164	6383900
C	313660	6381193
D	315798	6381383

3.3 Sector de trabajo; transectos y características

En total, se recorrieron 24 transectos, considerando los distintos ambientes presentes en el área de estudio. A continuación, en la siguiente tabla, las coordenadas de cada uno de los transectos, considerando el punto de inicio y final de cada uno.

Tabla 3-2: Coordenadas de transectos.
Fuente: Elaboración propia.

Transectos	Coordenadas			
	INICIO		FINAL	
	Este	Norte	Este	Norte
T1	314987	6381573	315146	6381473
T2	314778	6381619	314977	6381661
T3	315626	6381787	315668	6381983
T4	315642	6382351	315449	6382287
T5	315611	6382136	315402	6382157
T6	315133	6383347	315054	6383533
T7	315081	6383068	315277	6383094
T8	314860	6383199	315062	6383154
T9	315227	6383092	315187	6383278
T10	315453	6383086	315332	6382916
T11	314455	6381850	314260	6381894
T12	314681	6381940	314883	6381896
T13	314716	6383124	314743	6382924
T14	314541	6383236	314432	6383068
T15	314595	6383253	314810	6383234
T16	314350	6382726	314256	6382544
T17	314092	6381514	313916	6381632
T18	314705	6381394	314511	6381479
T19	314180	6381571	314057	6381752
T20	314321	6381733	314165	6381872
T21	314132	6382299	314059	6382109
T22	314101	6382348	314165	6382551
T23	315422	6381772	315232	6381689
T24	315230	6381928	315174	6381737

La siguiente imagen, muestra los transectos recorridos durante los días que duró la campaña.

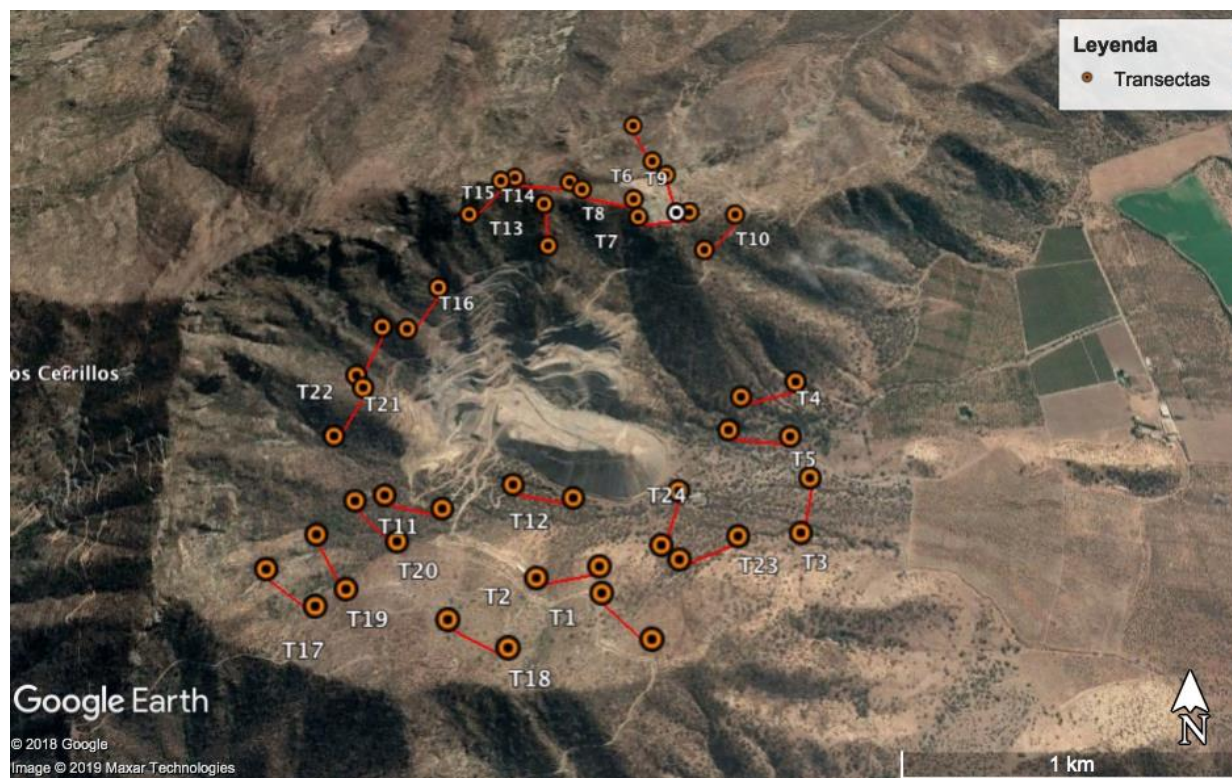


Figura 3-2: Ubicación de los transectos (punto de inicio y final)
Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 3-3 se detalla el tipo de ambiente por cada transecto recorrido.

Tabla 3-3: Ambiente de cada transecto.
Fuente: Elaboración propia.

Transectos	Tipo de Ambiente
T1	Bosque esclerofilo
T2	Bosque esclerofilo
T3	Bosque esclerofilo
T4	Bosque esclerofilo
T5	Bosque esclerofilo
T6	Matorral xerofítico
T7	Bosque esclerofilo
T8	Matorral xerofítico
T9	Matorral xerofítico
T10	Matorral xerofítico
T11	Matorral
T12	Bosque esclerofilo

Transectos	Tipo de Ambiente
T13	Matorral
T14	Bosque esclerofilo
T15	Matorral
T16	Bosque esclerofilo
T17	Bosque esclerofilo
T18	Matorral
T19	Bosque esclerofilo
T20	Bosque esclerofilo
T21	Matorral
T22	Matorral
T23	Bosque esclerofilo
T24	Bosque esclerofilo

En las siguientes figuras se muestran los tipos de ambientes prospectados en el área del proyecto.



Figura 3-3. Bosque Esclerofilo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-4. Matorral Xerofítico.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-5. Matorral.
Fuente: Elaboración propia.

3.4 Trabajo en terreno

3.4.1 Equipo de trabajo

Para cumplir con los objetivos planteados, la campaña se realizó a cargo de un Biólogo, acompañado de otro profesional de la misma disciplina; ambos con experiencia en fauna. La prospección tuvo una duración de 4 días y fue realizada durante el 01 y el 04 de julio del 2019.

Se levantó información relevante en el área de influencia del proyecto sobre las poblaciones de anfibios, reptiles, mamíferos y aves presentes. Durante la campaña, las condiciones atmosféricas fueron favorables, siendo días soleados de altas temperaturas.

En la Tabla 3-4 se detalla información sobre los profesionales a cargo de la campaña de terreno.

Tabla 3-4: Equipo de Profesionales especialistas.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre profesional	Estudios o Título
Esteban López A. RUT: 17.516.665-3	Licenciado en Educación en Biología Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Claudio Santibáñez V RUT: 12.191.706-8	Biólogo Marino, UACH Magíster en Medio Ambiente Universidad de Santiago

3.4.2 Caracterización de la fauna terrestre

La caracterización de la fauna terrestre consideró dos formas de trabajo, a saber:

- Análisis bibliográfico de antecedentes sobre presencia, abundancia y distribución de especies de fauna en el área de influencia del proyecto.
- Campañas de terreno, diurnas y nocturnas para realizar muestreos y levantamientos faunísticos.

3.4.2.1 Revisión Bibliográfica

El objetivo es conformar un inventario de las especies potenciales del área donde se inserta el proyecto. Para generar este catastro, se realizó una revisión de la literatura publicada sobre fauna de la región en relación a las zonas de estudio.

La consulta bibliográfica incluyó las siguientes referencias:

- i. Para anfibios: Cei (1962), Díaz-Páez y Ortiz (2003), Formas (1995), Rabanal y Nuñez (2008), Correa et. al (2001).
- ii. Para reptiles: Donoso-Barros (1966), Donoso-Barros (1970), Nuñez y Jaksic (1992), Nuñez (1991), Nuñez et al. (1997), Pincheira-Donoso y Núñez (2005), Valencia y Veloso (1981), Veloso y Navarro (1988), Mella (2005), Vidal y Labra (2008).
- iii. Para aves: Araya 1982,1985; Araya y Millie (1988), Araya et al. (1993, 1995), Goodall, et al. (1946, 1951, 1957, 1964), Hellmayr (1932), Jaramillo (2003, 2009), Jonson (1965, 1967, 1972), Lazo y Silva (1993), Martínez y González (2004), Muñoz-Pedreros y Yáñez (2004), Philippi (1964), Rottman (1995), Couve y Vidal (2003).
- iv. Para mamíferos: Campos (1986), Iriarte (2008), Mann (1978), Miller y Rottman (1976), Muñoz-Pedreros (2008), Muñoz-Pedreros y Yáñez (2000), Pine et al. (1979), Rau (1982), Tamayo y Frassinetti (1980).

3.4.2.2 Diseño de Muestreo

La metodología utilizada, debido a la extensión del terreno a prospectar, intenta cubrir la mayor cantidad de ambientes presentes en el área del proyecto. Para ello, se realizó un diseño muestral sistemático, o regular, en el cual se estableció una línea imaginaria desde la zona más alta hasta la zona mas baja de la cuenca. A lo largo de la línea imaginaria se establecieron estaciones de muestreo por medio de transectos, de ancho fijo (200 metros) y largo variable, a intervalos de distancia variables dependiendo de la factibilidad geográfica del lugar. Lo anterior fue sistematizado alrededor de la cuenca, donde cada línea imaginaria fue dispuesta de manera equidistante entre ellas (Figura 3-2). Tal diseño permite realizar observaciones en diferentes ambientes para obtener muestras representativas de las diferentes especies objetivos y disminuir potenciales sesgos propios de las actividades de muestreo.

A continuación se aprecia el trabajo en terreno.



Figura 3-6. Profesional de fauna en actividades de búsqueda exhaustiva.
Fuente: elaboración propia.

La metodología específica por grupo faunístico, se detalla a continuación:

- **Clase Amphibia**

Las actividades realizadas para el estudio de anfibios en el área del proyecto, consideró la búsqueda activa bajo troncos, rocas y vegetación (Páez – Díaz *et al.*, 2002). De acuerdo con lo anterior, se realizó un recorrido diurno a baja velocidad (<2 km/h), poniendo énfasis en sitios húmedos y en los posibles cursos de agua presentes en el área del proyecto, considerando un ancho fijo de 10 metros.

- **Clase Reptilia**

Para registrar la presencia de este grupo de vertebrados, se realizaron transectos con rastreo activo de ejemplares (Sutherland, 1996). Cada transecto fue recorrido a pie a baja velocidad (< 2 km/h). En cada uno de ellos se efectuaron rastreos de reptiles, identificando todos los ejemplares activos, pero también buscando evidencia indirecta de ellos, tales como mudas de piel, restos óseos o huellas. Cada transecto consideró 200 metros de largo con una franja de 10 metros de ancho.

A partir de estos datos se estimaron densidades poblacionales, relacionando el número de ejemplares detectados y la superficie muestreada. Se logró realizar algunas capturas en esta actividad, siendo liberados los ejemplares en el mismo lugar de captura, luego de ser identificados a nivel de especie y registrados en fotografías.

Las densidades se calcularon con la siguiente fórmula:

$$D = (N / (L * A)) * 10.000$$

Donde

- D : densidad expresada en individuos por hectárea.
- N : número de ejemplares observados en el transecto
- L : Longitud del transecto expresada en metros
- a : ancho de la faja hacia cada lado expresado en metros

- **Clase Aves**

Para conocer la riqueza aviar del área de estudio, se empleó la metodología de transectos de ancho fijo (Bibby *et al.*, 1992), la cual consiste en el trazado de una línea imaginaria de 200 m, con un ancho de 30 m hacia ambos lados. El muestreo se realiza en los periodos que las aves presentan su mayor actividad, durante la mañana y al atardecer, teniendo una duración de 20 a 25 minutos. Además, se realizó monitoreo nocturno por medio de playback. Técnica que consiste en la reproducción del canto de diversas especies, lo que permite que individuos de la misma especie se acerquen a defender su territorio.

Durante el recorrido, se registraron las especies y número de individuos observados, lo que permitió calcular la densidad mediante la siguiente fórmula para cada transecto:

$$D = (N / (L * A)) * 10.000$$

- D : Densidad expresada en individuos por hectárea.
- N : Número de ejemplares, de cada especie, observados en cada transecto
- L : Longitud del transecto expresada en metros
- a : Ancho de la faja hacia cada lado expresado en metros

Las actividades en terreno se realizaron en horario diurno y nocturno. A continuación una imagen del monitoreo nocturno.



Figura 3-7. Profesional de fauna en monitoreo nocturno.
Fuente: elaboración propia.

- **Clase Mammalia**

Para conocer la mastofauna presente en el área de influencia del proyecto, se realizó observación visual de los transectos y además se aplicó la metodología que se describe a continuación:

Recorridos de Búsqueda de Rastros y Animales (Rastreos): Para evidenciar la presencia de mesomamíferos, se realizó una búsqueda activa de rastros. Las características del hábitat y sustrato de cada transecto (arena, barro, piedras) son adecuadas para localizar rastros como huellas, excrementos, restos de pelo, entre otros. Estos recorridos se realizaron a pie, a baja velocidad (2-3 kilómetros por hora). Además, se recorrió a pie gran parte del área de estudio, en el que se buscó activamente rastros de estas especies de mamíferos.

Trampeos en Vivo mediante Cajas-Trampa: Con el fin de detectar e identificar especies de micromamíferos, se realizaron trampeos nocturnos asistemáticos y dirigidos, utilizando 50 trampas Sherman de 8 x 9 x 23 cm. Las trampas fueron cebadas

con avena y esencia de vainilla, y se colocaron en distintos ambientes. Las trampas fueron dispuestas en distintos sitios a monitorear por dos noches.

La captura de ejemplares contó con la debida autorización por parte del Servicio Agrícola y Ganadero a través de la Resolución Exenta N°1826 del 19 de noviembre del año 2018.

Para los análisis de abundancia, se usó el Índice de Densidad Relativa (IDR; Calhoun 1959), como se describe a continuación.

$$\text{IDR} = \frac{\text{Número de individuos capturados}}{\text{Esfuerzo de captura}} \times 100$$

Siendo el esfuerzo de captura la multiplicación entre el número de trampas y el número de noches por trampeo.

Los animales capturados fueron identificados y dejados en libertad en el mismo punto donde se capturaron, exceptuando aquellos individuos de especies consideradas dañinas o perjudiciales, los que según el Artículo 6 del Reglamento de la Ley de Caza, no pueden ser devueltos al medio.

3.4.3 Cálculos de Biodiversidad

Se determinaron los parámetros comunitarios de biodiversidad analizando la abundancia de cada especie por estación de muestreo para posteriormente, calcular los índices según la metodología propuesta por Shannon-Wiener (Brower et al. 1997):

- Diversidad

La Biodiversidad se calculó mediante el Índice de Shannon-Wiener, determinado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S: número de especies.

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (n_i/N).

n_i : número de individuos de la especie.

N: número de todos los individuos de todas las especies.

La Equidad se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i}{\log_2 S}$$

Dónde:

S: número de especies.

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (n_i/N).

n_i : número de individuos de la especie.

N: número de todos los individuos de todas las especies.

Para la Dominancia se usó Simpson, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$D = \sum p_i \cdot p_i \text{ o sea } D = \sum p^2$$

Dónde:

D: dominancia.

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos.

3.4.4 Análisis de datos

3.4.4.1 Criterios de Categorización de Fauna con Estados de Conservación

Para determinar los estados de conservación (EC) de las especies de vertebrados terrestres, se tomó como precedente el Estado de Conservación de la Fauna de la Zona Centro (IV, V, VI y VII Región), según lo informado en el reglamento de la Ley de Caza

(D.S N° 5/1998) y en los listados oficiales de especies amparados por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE, DS N°75/2005, modificado por el D.S. 29/2012) y que incluye los decretos supremos N°151/2007, N°50/2008, N°51/2008, N°23/2009, N°33/2012, N°41/2012 y N°42/2012, N 13/2013, N°52/2014, N°38/2015, N° 16/2016 y N° 6/2017.

Las categorías de conservación se definen a continuación:

- **En Peligro de extinción (P):** especies de la fauna silvestre expuestas a la amenaza de desaparecer, a corto o mediano plazo, del patrimonio fáunico nacional.
- **Vulnerables (V):** especies de la fauna silvestre que por ser objeto de una caza o captura intensiva, o por tener una existencia asociada a determinados hábitats naturales que están siendo objeto de un progresivo proceso de destrucción o alteración, o debido a la contaminación de su medio vital, o a otras causas, están experimentando un constante retroceso numérico que puede conducirlos al peligro de extinción.
- **Raras (R):** especies de la fauna silvestre cuyas poblaciones, ya sea por tener una distribución geográfica muy restringida o por encontrarse en los últimos estadios de su proceso de extinción natural, son y han sido escasas desde tiempos inmemoriales.
- **Inadecuadamente Conocida (IC):** especies de la fauna silvestre respecto de las cuales sólo se dispone de conocimientos científicos rudimentarios e incompletos para determinar su correcto estado de conservación.
- **Casi amenazado (NT):** especie que tras ser evaluada por la UICN, no satisface los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo (UICN 3.1).
- **Preocupación menor (LC):** una especie se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen a las otras categorías. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución (UICN 3.1).

4 RESULTADOS FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE

4.1 Antecedentes Bibliográficos

4.1.1 Fauna Potencial. Clase Amphibia

Para esta clase fue posible establecer la presencia de seis especies potenciales en el área en estudio. De acuerdo a la información recopilada existirían seis familias agrupadas en el orden Anura, representada por las familias Leiuperidae, Bufonidae, Ceratophrydae, Calyptocephalellidae, Alsodidae y Pipidae. De todos estos organismos encontramos a *Xenopus laevis*, especie introducida que genera un gran daño sobre el resto de las especies de anfibios chilenas. En la Tabla 4-1, las especies potenciales.

Tabla 4-1: Especies potenciales de anfibios en el área de influencia.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Alsodes nodosus</i>	sapo arriero	NT
<i>Batrachyla taeniata</i>	rana de ceja, ranita de antifaz	NT
<i>Calyptocephalella gayi</i>	rana chilena	VU
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	NT
<i>Rhinella arunco</i>	sapo de rulo	VU
<i>Xenopus laevis</i>	rana africana	

CATEGORÍA VIGENTE: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

4.1.2 Fauna Potencial. Clase Reptilia

Para esta clase fue posible establecer la presencia de doce especies potenciales en el área en estudio. De acuerdo a la información recopilada existirían tres familias agrupadas en dentro del Orden Squamata, representado por las familias Teiidae, Liolaemidae y Colubridae (ver Tabla 4-2).

Tabla 4-2: Especies potenciales de reptiles en el área de influencia.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Liolaemus chiliensis</i>	lagarto chileno, lagarto llorón	LC
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	lagartija pseudolemniscata	FP
<i>Liolaemus fuscus</i>	lagartija oscura	LC
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	lagartija lemniscata	LC
<i>Liolaemus monticola</i>	lagartija de los montes	LC
<i>Liolaemus gravenhorstii</i>	lagartija de Gravenhorst	VU
<i>Liolaemus schroederi</i>	lagartija de Schröder	IC
<i>Liolaemus tenuis</i>	lagartija esbelta	LC
<i>Liolaemus nitidus</i>	lagarto nítido	NT
<i>Callopiastes maculatus</i>	iguana chilena	NT
<i>Philodryas chamissonis</i>	culebra de cola larga	LC
<i>Tachymenis chilensis</i>	culebra de cola corta	LC

CATEGORÍA VIGENTE: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

4.1.3 Fauna potencial. Clase Aves

En el caso de las aves, fue posible establecer la presencia potencial de 111 especies de aves, repartidas en 18 ordenes, 37 familias. La siguiente tabla muestra las aves posibles de encontrar en el área de influencia y su estado de conservación de acuerdo a los distintos procesos de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente.

Tabla 4-3: Especies potenciales de aves en el área de influencia.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	
<i>Podiceps major</i>	Huala	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	LC
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	EN
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	LC
<i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorriente	
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	
<i>Anas flvirostris</i>	Pato jergón chico	
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	LC
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	LC
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana de pico ancho	
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	LC
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	
<i>Circus cinereus</i>	Vari	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	
<i>Caracara plancus</i>	Traro	
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LC
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	
<i>Laterallus jamaicensis salinasi</i>	Pidencito	IC
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	
<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	
<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becacina	LC

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita cojón	
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	
<i>Columba livia</i>	Paloma	
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	
<i>Metriopelia ceciliae</i>	Tortolita cordillerana	
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	LC
<i>Strix rufipes</i>	Concón	NT
<i>Glacidium nanum</i>	Chuncho	
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Gallina ciega	
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor grande	
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	
<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte	
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	
<i>Agriornis livida</i>	Mero	
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Dormilona tontita	
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	
<i>Hymenops perspicillata</i>	Run run	
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	
<i>Pseudocolaptes flaviventris</i>	Pájaro amarillo	IC
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores	
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las Vegas	
<i>Troglodytes musculus</i>	Chercán	

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	
<i>Carduelis barbata</i>	Jilgero	
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	

CATEGORÍA VIGENTE: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

4.1.4 Fauna Potencial. Clase Mamalia

Para esta clase fue posible establecer la presencia de 21 especies potenciales en el área en estudio. De acuerdo a la información recopilada existirían diez familias agrupadas en cuatro órdenes: Orden Didelphimorphia representado por la familia Didelphidae, Orden Rodentia representado por las familias Cricetidae, Octodontidae, Abrocomidae y Myocastoridae, Orden Carnívora representado por las familias Felidae, Canidae, Mephitidae y Mustelidae, y el Orden Lagomorpha representado por la familia Leporidae. En la Tabla 4-4, las especies potenciales.

Tabla 4-4: Especies potenciales de mamíferos en el área de influencia.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	LC
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	LC
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	LC
<i>Abrocoma beneti</i>	Ratón chinchilla	LC
<i>Octodon degus</i>	Degú	
<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo	
<i>Mus musculus</i>	Laucha doméstica	
<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	LC
<i>Lycalopex culpaeus</i>	zorro colorado, zorro culpeo	VU
<i>Lycalopex griseus</i>	zorro chilla o gris	LC
<i>Leopardus colocolo</i>	Colocolo	NT
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	VU
<i>Puma concolor</i>	Puma	NT
<i>Conepatus chinga</i>	chingue común	LC
<i>Galictis cuja</i>	Quique	LC
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo europeo	

CATEGORÍA VIGENTE: **CR** = En peligro crítico, **DD** = Datos insuficientes, **EN** = En Peligro, **EW**= Extinta en estado silvestre, **EX** = Extinta, **FP** = Fuera de Peligro, **IC** = Insuficientemente Conocida, **LC** = Preocupación menor, **NT** = Casi amenazada, **R** = Rara, **VU** = Vulnerable.

4.2 Resultados Campaña de terreno

4.2.1 Clase Amphibia

Durante la campaña no fue posible registrar la presencia de anfibios en los transectos prospectados.

4.2.2 Clase Reptilia

Durante la prospección al área del proyecto, se logró evidenciar 4 especies de reptiles. Todas las especies corresponden a la familia Liolaemidae, taxa que residen comúnmente en el área de influencia.

Las 4 especies encontradas representan el 33,3% de las especies potenciales posibles de encontrar en terreno.

La Tabla 4-5 muestra las especies de reptiles observados, criterio de protección y el estado de conservación (según la Ley 19.470 de Caza). Por otro lado, la Tabla 4-6 muestra la densidad por unidad de hectárea para estas especies. En cuanto a la riqueza de especies de reptiles, se encontró 4 taxa, conformados por la familia Liolaemidae (ver, Tabla 4-5).

Tabla 4-5: Especies de reptiles, criterios de protección y categorías de conservación.
Fuente: Elaboración propia.

CLASE REPTILIA		Número de Ejemplares	Origen	CP			EC
Nombre científico	Nombre común			B	S	E	RCE
ORDEN SQUAMATA							
Familia Liolaemidae							
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	1	Nativa		S	E	LC
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	20	Nativa	B		E	LC
<i>Liolaemus monticola</i>	Lahgartija de los montes	1	Endémica		S	E	LC
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija falsa lemniscata	6	Endémica	B		E	FP

EC: Estado de Conservación, CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

Tabla 4-6: Densidad (ind/ha) de reptiles.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre científico	Nombre común	Número de ejemplares	Densidad promedio (Ha)
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	1	0,2
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	20	4,0
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	1	0,2
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija falsa lemniscata	6	1,2

A continuación fotografías referenciales:



Figura 4-1: *Liolaemus fuscus* (izquierda) y *Liolaemus pseudolemniscatus* (derecha) ambas en su ambiente.

Fuente: elaboración propia.

4.2.3 Clase aves

Según la revisión bibliográfica existen 111 especies potenciales de aves de observar en el área del proyecto. Durante las prospecciones en terreno fue posible evidenciar 26 de ellas, es decir, un 23,4%. En la Tabla 4-7 se indican las especies presentes según lo observado en terreno en el área de estudio, nombre común, nombre científico, criterios de protección y su categoría de conservación.

Tabla 4-7: Especies de aves, criterios de protección y categorías de conservación.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre Científico	Nombre común	Origen	CP			EC
			B	S	E	RCE
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativa	B		E	
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Nativa				
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	Nativa	B		E	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativa	B			
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Endémica	B			
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	Endémica	B			
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	Nativa	B			
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Exótica				
<i>Sephanoides sephanioides</i>	Picaflor chico	Nativa	B		E	
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	Nativa	B		E	
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	Nativa	B		E	
<i>Ochetorhynchus melanurus</i>	Chiricoca	Endémica	B			
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	Nativa			E	
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Nativa	B		E	VU
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino	Nativa			E	
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	Nativa				
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	Nativa				
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	Nativa		S		
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	Nativa	B		E	
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	Endémica				
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	Nativa	B		E	
<i>Xolmys pyrope</i>	Diucon	Nativa	B		E	
<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho	Nativa	B		E	
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	Nativa	B			
<i>Agriornis livida</i>	Mero	Nativa	B		E	
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Nativa	B			

EC: Estado de Conservación de acuerdo a Ministerio del Medio Ambiente: **CR** = En peligro crítico, **DD** = Datos insuficientes, **EN** = En Peligro, **EW** = Extinta en estado silvestre, **EX** = Extinta, **FP** = Fuera de Peligro, **IC** = Insuficientemente Conocida, **LC** = Preocupación menor, **NT** = Casi amenazada, **R** = Rara, **VU** = Vulnerable.

CP: Criterio de Protección, Ley de Caza. **B:** Especie Beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria. **S:** Especie con densidades poblacionales reducidas. **E:** Especie benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

En las siguientes fotografías especies de aves encontradas en terreno:

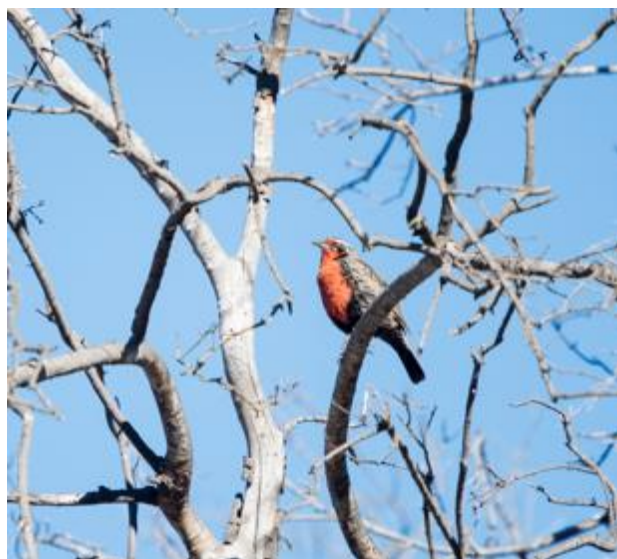


Figura 4-2. *Sturnella loyca* (Loica, izquierda) y *Glaucidium nanum* (Chuncho, derecha)

Fuente: elaboración propia

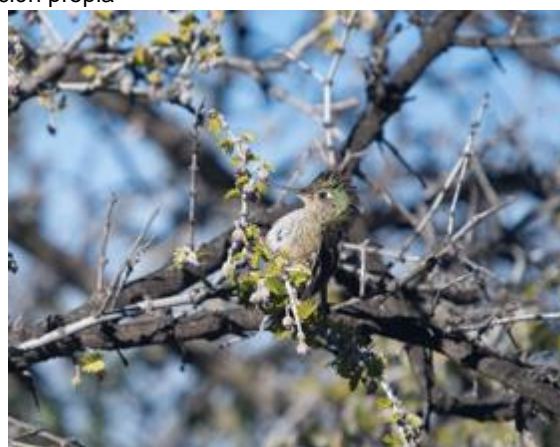


Figura 4-3. *Geranoaetus melanoleucus* (Águila, izquierda) y *Sephanoides sephanioides* (Picaflor chico, derecha)

Fuente: elaboración propia

La siguiente tabla, presenta la densidad de aves resultantes de la campaña. La tabla considera solo las especies con más de una observación registrada.

Tabla 4-8: Densidad (ind/ha) de aves.
Fuente: Elaboración propia

Nombre Científico	Nombre común	Transectos											
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	5,0	5,0	15,0	10,0	15,0	5,0	0,0	0,0	10,0	0,0	5,0	25,0
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	15,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	5,0	0,0	5,0	40,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	0,0	20,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	0,0	0,0	15,0	60,0	35,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	10,0	15,0
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	10,0	5,0	0,0	0,0	5,0
<i>Ochetorhynchus melanurus</i>	Chiricoca	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	35,0
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Xolmys pyrope</i>	Diucon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Agriornis livida</i>	Mero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 4-9: Densidad (ind/ha) de aves (Continuación Tabla anterior)
Fuente: Elaboración propia

Nombre Científico	Nombre común	Transectos												Promedio General
		T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,60
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0	0,0	10,0	0,0	15,0	20,0	35,0	10,0	8,00
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	25,0	10,0	3,80
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	1,80
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,60
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,20
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	0,0	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	15,0	20,0	25,0	0,20
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,60
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,20
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,80
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0	0,0	0,0	1,60
<i>Ochetorhynchus melanurus</i>	Chiricoca	10,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,60
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,20
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,60
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0	0,40
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,40
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,40
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,20
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	15,0	2,20
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	1,20
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	0,0	5,0	0,0	10,0	0,0	5,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,40
<i>Xolmys pyrope</i>	Diucon	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,60
<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	1,00
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,20
<i>Agriornis livida</i>	Mero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,80
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	5,0	0,0	0,0	0,60

Las aves con mayor densidad en el área del proyecto corresponde al Chincol (*Zonotrichia capensis*), con una densidad promedio de 9,2 ind/ha y Golondrina Chilena (*Tachycineta meyeni*) con 8,0 ind/ha.

4.2.4 Clase mammalia

Durante la campaña se logró comprobar la presencia de mesomamíferos por observación directa e indirecta y mediante la puesta de trampas Sherman. Al respecto, se observaron ejemplares de *Lycalopex culpaeus*. Por otra parte, mediante trampas Sherman se capturó la especie de micromamífero: *Octodon degu*, roedor característico de los ambientes prospectados.

En la Tabla 4-10, se rotulan las especies según su origen y criterios de conservación. En la Tabla 4-11 se muestran las densidades de *Octodon degu* (capturada) y *Lycalopex culpaeus* avistado.

Tabla 4-10: Especies de mamíferos, criterios de protección y categorías de conservación.
Fuente: Elaboración propia.

CLASE MAMMALIA		Número de ejemplares	Origen	CP			EC
Nombre científico	Nombre común			B	S	E	RCE
ORDEN RODENTIA							
Familia Octodontidae							
<i>Octodon degu</i>	Degú, ratón cola de pincel	2	Nativo				
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	S/F	Nativo				LC
ORDEN CARNÍVORA							
Familia Canidae							
<i>Lycalopex culpaeus</i> *	Zorro	3	Nativo			E	VU

EC: Estado de Conservación, CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable.

S/F: Sin información de individuos. Sólo avistamiento de Currureros activas

- Ejemplares observados

Tabla 4-11: Densidad de micromamíferos. Índice de Densidad Relativa (IDR)

Fuente: Elaboración propia.

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa
<i>Octodon degu</i>	Ratón de cola de pincel	2,2

Por otra parte, durante la prospección en terreno se encontraron Curureras “activas” e “inactivas”, es decir la presencia indirecta de *Spalacopus cyanus* (Cururos).

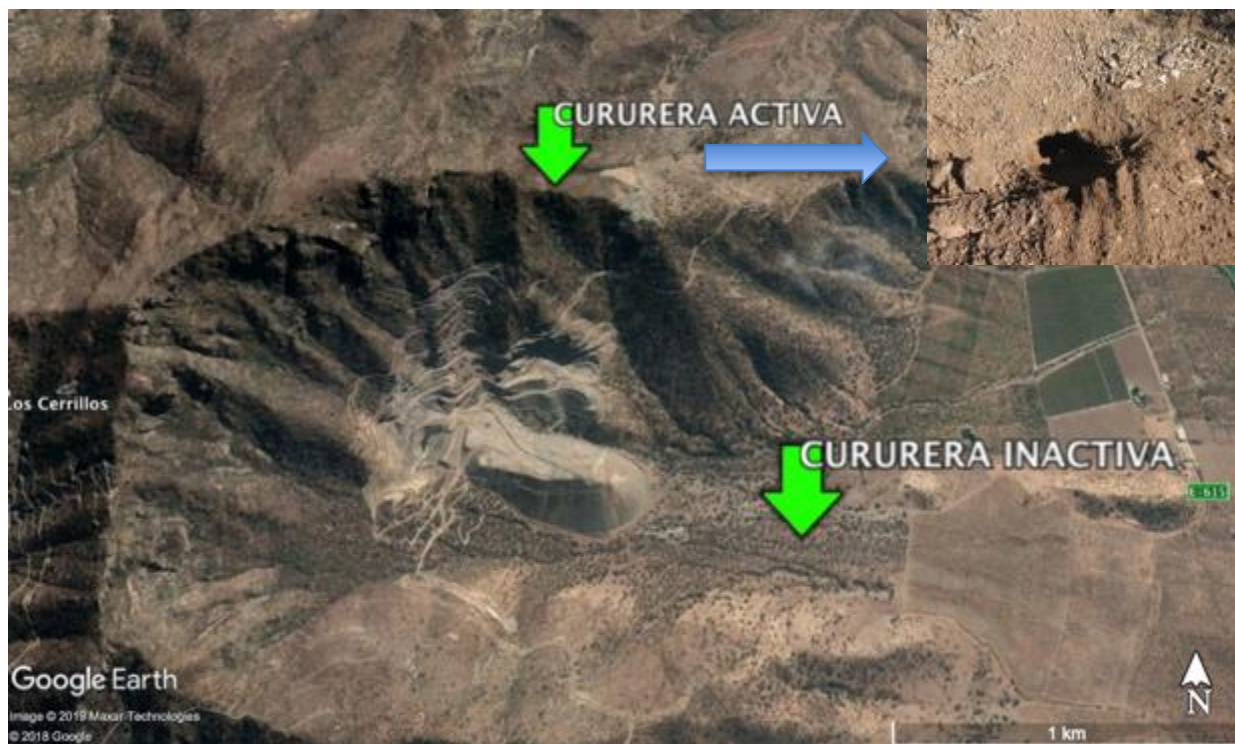


Figura 4-4. Presencia de Curureras activas e inactivas en el área del proyecto.
Fuente: elaboración propia.

A continuación, imágenes tomadas en terreno:



Figura 4-5. *Octodon degu* (Degu), dentro de la trampa Sherman antes de ser liberada (izquierda) y *Lycalopex culpaeus* (derecha).
Fuente: elaboración propia.

4.2.5 Índices Diversidad, Equidad y Dominancia

Los parámetros comunitarios de biodiversidad indican valores de riqueza, entre 2 (T10, T15 y T20) y 10 especies (T6) en el sector de estudio. Por su parte, el índice de diversidad muestra el valor más alto en T21 con un registro de 2,906. La equidad presentó un rango entre 0,722 (T20) y 1,00 en T10, T14 y T17. La dominancia, por su parte, registró el mayor valor en la transecta T20 con un registro de 0,600.

Específicamente, el Transecto T21 presentó las mejores condiciones ecológicas, con alta diversidad (2,906), baja dominancia (0,083) y un alto valor de equidad (0,969). La Tabla 4-12, muestra los índices comunitarios por transecta.

Tabla 4-12: Índices comunitarios por transecto.
Fuente: Elaboración propia.

Transecta	Riqueza	Abundancia	Equidad	Diversidad	Dominancia
T1	5	10	0,935	2,171	0,156
T2	5	9	0,887	2,059	0,194
T3	5	11	0,931	2,163	0,164
T4	6	26	0,762	1,969	0,295
T5	7	21	0,873	2,451	0,176
T6	10	22	0,860	2,857	0,143
T7	3	8	0,819	1,299	0,393
T8	4	8	0,875	1,750	0,250
T9	3	6	0,921	1,459	0,267
T10	2	2	1,000	1,000	0,000
T11	5	7	0,963	2,236	0,095
T12	5	17	0,848	1,969	0,250
T13	5	6	0,970	2,252	0,067
T14	3	3	1,000	1,585	0,000
T15	2	3	0,918	0,918	0,333
T16	5	7	0,963	2,236	0,095
T17	5	5	1,000	2,322	0,000
T18	4	6	0,959	1,918	0,133
T19	5	9	0,946	2,197	0,139
T20	2	5	0,722	0,722	0,600
T21	8	16	0,969	2,906	0,083
T22	5	12	0,916	2,126	0,182
T23	6	24	0,921	2,382	0,174

Transecta	Riqueza	Abundancia	Equidad	Diversidad	Dominancia
T24	5	13	0,919	2,134	0,192

Por otra parte, cuando es analizado el sitio de estudio tomando todos los transectos, el índice de Diversidad Biológica de Shannon-Wiener (H) mostró un valor 4,19. La Diversidad Biológica tiene un valor sustancialmente alto con respecto al índice promedio de los 24 transectos, que es 1,962.

En cuanto al índice de Equidad, este mostró un valor alto de 0,83, situación que indicaría alta homogeneidad en los valores de abundancia por otro lado, el índice de Dominancia obtuvo un valor bajo de 0,07 situación que indicaría la no existencia de especies con alta dominancia en el área del proyecto.

En general, la variación en los índices comunitarios evidencian un área sin intervención aparente, donde se reporta un alto valor de diversidad, alta equidad y baja dominancia, por lo tanto un ecosistema que mantiene un equilibrio ecológico. La Tabla 4-13, reúne los datos calculados para los diversos parámetros comunitarios de manera global para el área de estudio.

Tabla 4-13: Índices comunitarios del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	Riqueza	Abundancia	Equidad	diversidad	Dominancia
Área de estudio	32	256	0,83	4,19	0,07

5 DISCUSIÓN

Los datos obtenidos durante las campañas realizadas en época invernal al área de estudio del proyecto “Mina Cardenilla” evidencian la presencia de especies de vertebrados pertenecientes a los taxones de aves, reptiles y mamíferos. El grupo de anfibios no fue registrado durante estas visitas, ya que el ambiente no presenta cursos de agua naturales, siendo además un área muy seca, rodeada de altos cerros, lo que impide el movimiento de las masas de aire elevando la temperatura, favoreciendo las condiciones para el desarrollo de zonas secas.

Respecto al grupo de reptiles se observaron 4 especies, representados por la familia Liolaemidae. Las especies más observadas fueron *Liolaemus fuscus* y *Liolaemus pseudolemniscatus*, con 20 y 6 individuos respectivamente. Las especies *Liolaemus monticola* y *Liolaemus lemniscatus*, se lograron observar 1 individuos de cada uno. Posiblemente la baja cantidad de individuos observados se puede atribuir a la época del año con menor radiación solar.

El grupo de aves fue el más representativo, observándose 26 especies. De las 26 especies observadas, 4 de ellas son aves endémicas: Tenca, Turca, Chiricoca y Perdiz. Ninguna de estas aves endémicas se encuentra en categoría de conservación. Por otra parte, el cóndor (*Vultur gryphus*) es un ave que en nuestro país se encuentra en categoría de conservación Vulnerable, de acuerdo a los distintos procesos de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente. A continuación una fotografía de terreno.

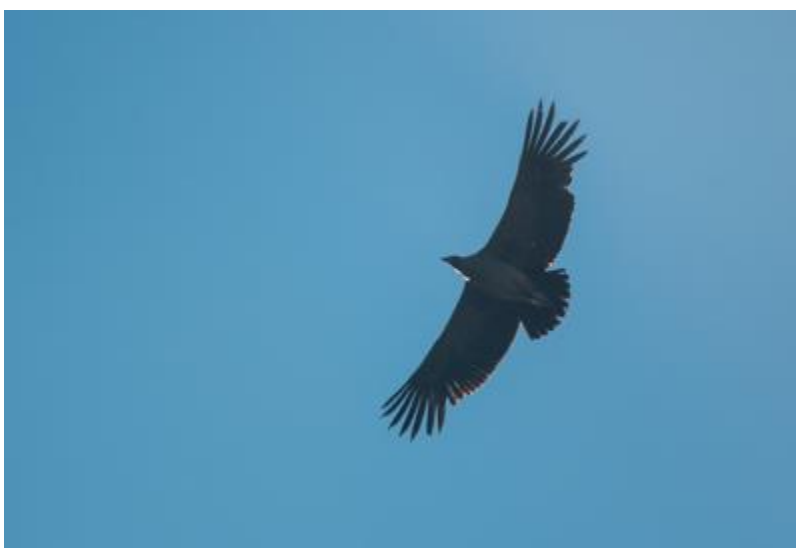


Figura 5-1. Cóndor en vuelo sobre el área del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

El resto de aves son consideradas Nativas, con excepción de la Codorniz, especie exótica. Se encontraron aves rapaces como el águila y durante el monitoreo nocturno fue posible encontrar Chuncho (*Glaucidium nanum*), especie conocida por ser un controlador biológico natural de micromamíferos, reptiles e insectos.

Del grupo de mamíferos, se logró registrar por observación directa zorros (*Lycalopex culpaeus*). El zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) se distribuye por las regiones montañosas al sur-oeste de Sur América, desde el sur de Colombia hasta el sur de Argentina y Chile en la provincia de Tierra del Fuego, caracterizándose por adaptarse a distintos tipos de hábitats, encontrándose fácilmente en planicies abiertas, pampas, montañas bajas (Medel & Jakšić, 1988; Johnson & Franklin, 1994; Novaro, 1997) y en ambientes semidesérticos como estepas, matorrales y bosques lluviosos (Rubio et al., 2014, Vivar & Pacheco, 2014)

También se evidenciaron fecas de conejo o liebre siendo ambas especies exóticas para nuestro país.

Del grupo de micromamíferos solamente se registró una captura, esta corresponde dos ejemplares de *Octodon degu*, roedor nativo de nuestro país, que no se encuentra en categoría de conservación.

Por último, se registró evidencia indirecta de la presencia de *Spalacopus cyanus* (Cururo), por medio de curureras activas, ya que se observó la tierra removida de manera reciente, aunque no se logró ver a los individuos. Esta especie se encuentra en categoría Preocupación Menor, de acuerdo a los procesos de clasificación de especies de Ministerio del Medio Ambiente.



Figura 5-2. Cururera activa en el área del proyecto.
Fuente: elaboración propia.

En términos ecológicos, el Transecto T21 presentó las mejores condiciones ecológicas, con alta diversidad (2,906), baja dominancia (0,083) y un alto valor de equidad (0,969). Probablemente esto se debió a la menor intervención del sector, con vegetación abundante. En términos generales se reportó una alta diversidad en el área del proyecto posiblemente atribuido a la baja intervención antrópica observada al momento del muestreo.

6 CONCLUSIONES

En total se identificaron 32 taxa de vertebrados, representados por los grupos Reptiles con 4 especies, Aves con 25 especies y mamíferos con 3 especies. La Clase Aves fue la más abundante con una representación del 78% de las especies, seguida por Reptilia con un 13%, en tanto la clase Mammalia representa un 9% de las especies (Figura 6-1).

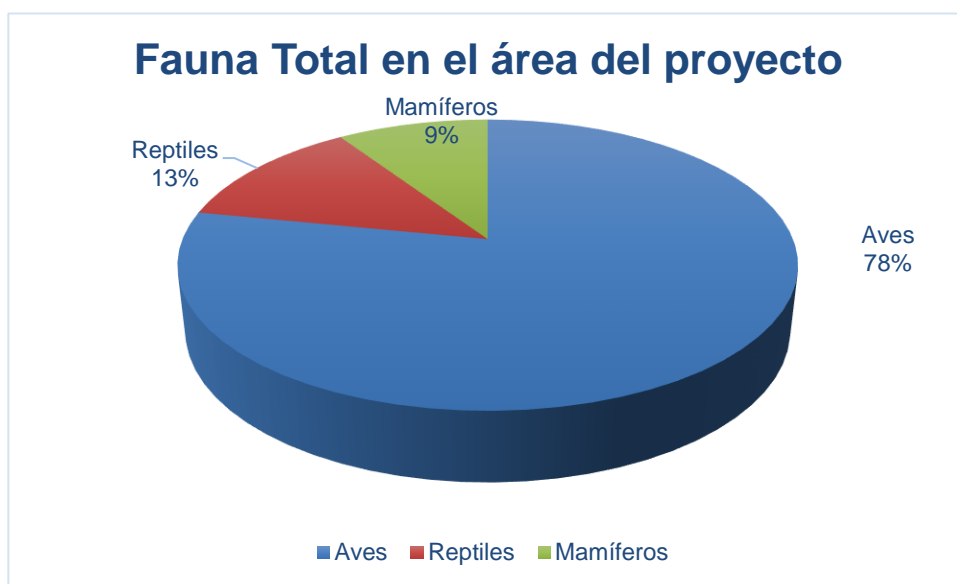


Figura 6-1. Porcentaje de Fauna en el área del Proyecto.
Fuente: elaboración propia.

No se registraron especies de anfibios en el área de estudio, debido probablemente a que no se encuentran las condiciones ambientales necesarias para su presencia.

Respecto a las categorías de conservación las especies de reptiles *Liolaemus lemniscatus*, *Liolaemus monticola* y *Liolaemus fuscus*, están clasificadas como en preocupación menor (LC). Por su parte *Liolaemus pseudolemniscatus* se encuentra clasificada como Fuera de Peligro según los distintos procesos de clasificación de especie del Ministerio del Medio Ambiente. Estas especies presentan además una baja movilidad y alta fidelidad de hábitat comparado con otras taxas de vertebrados (Pianka 1986).

En el caso de las aves, el cóndor (*Vultur gryphus*) es un ave que en nuestro país se encuentra en categoría de conservación Vulnerable.

Para el grupo de mamíferos, se encontraron ejemplares de *Lycalopex culpaeus* clasificado como Vulnerable según los distintos procesos de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente, por su parte, se reportaron curureras activas por la especie *Spalacopus cyanus* clasificado como Preocupación Menor, de acuerdo a los mismos procesos de clasificación de especies.

En general, los índices comunitarios mostraron un alto valor de diversidad, baja dominancia y alta equidad, situación que indicaría un ambiente equilibrado ecológicamente.

7 BIBLIOGRAFÍA

Araya, B. (1982; 1985). *Lista patrón de las Aves Chilenas*. Instituto de Oceanología. Universidad de Valparaíso, Publicaciones ocasionales 1 y 3.

Araya, B., Bernal M., Schlatter R. y Sallaberry, M. (1995) *Lista patrón de las aves chilenas*. Tercera edición, Edición de los autores, Santiago, 35pp.

Araya, B. y Chester, S. (1993) *The birds of Chile: a field guide*. Wandering Albatros. Latour, Santiago, Chile. 400 pp.

Araya, B. y Millie, G. (1988) *Guía de campo de las aves de Chile*. Editorial Universitaria, Chile. 406 pp.

Bibby, CJ, Burgess, ND & Hill, DA (1992) *Bird census techniques*. Academic Press. United Kingdom. 257 pp.

Calhoun, J B (1959) *Revised sampling procedure for North American census of small mammals* (NACSM). U. S. Department of Health Education and Welfare, Public Health Release 10:1-12.

Campos, H. (1986). *Mamíferos Terrestres de Chile*. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.

Centro de Estudios Agrarios y ambientales (2003) *Vocalizaciones de aves rapaces*. Proyecto CHI/01/G09 GEF/PPS/PNUD. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales. CEA Ediciones, Valdivia. (cd).

Cei, JM (1962) *Batracios de Chile*. Ediciones U. de Chile, Santiago. 128 pp.

Correa C, Cisternas J & Correa M (2011) *Lista comentada de especies de anfibios de Chile (Amphibia: Anura)*. Boletín de Biodiversidad de Chile 6:1-21.

CONAMA (2009) *Especies amenazadas de Chile: Protejámosla y evitemos su extinción*. Departamento de protección de recursos naturales. Chile, 120 pp.

CONAMA. 2008. *Biodiversidad de Chile: Patrimonios y Desafíos*. Ocho libros editores Santiago de Chile), 640 pp.

Couve, E & Vidal, C (2003). *Aves de Patagonia, Tierra del Fuego y Península Antártica, Islas Malvinas y Georgia del Sur*. Editorial Fantástico Sur Birdings Ltda. pp. 656

Decreto Supremo N°2/2006. Ministerio de Agricultura. *Declara monumento Natural a las especies de fauna silvestre Huemul, Chinchilla costina, Chinchilla cordillerana, Cóndor, Picaflor de Arica y Picaflor de Juan Fernández*.

Decreto Supremo N°5/1998. Ministerio de Agricultura. *Reglamento de la ley de caza.*

Decreto Supremo N°75/2005. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Reglamento para la clasificación de especies silvestres.

Decreto Supremo N°29/2012. Ministerio de Medio Ambiente. *Reglamento para la clasificación de especies silvestres* (Modificación D.S. N°75/2005).

Decreto Supremo N°151/2007. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el primer proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°50/2008. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°51/2008. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°23/2009. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°33/2012. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°41/2012. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Decreto Supremo N°42/2012. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies silvestres según categoría de conservación.

Díaz-Páez, H. y Ortiz, J. (2003) *Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile*. Revista Chilena de Historia Natural 76: 509-525

Donoso-Barros R (1966) *Reptiles de Chile*. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. cxliv + 458 pp.

Donoso-Barros R (1970) *Catálogo Herpetológico Chileno*. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31:50-124.

Egli, G (1998) *Voces de Aves Chilenas* s. Unión de Ornitólogos de Chile (cd).

Formas, J. (1995) *Anfibios*. Pp. 314-325 en Simonetti, JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (Eds.) *Diversidad biológica de Chile*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago. xii + 364 pp.

Gajardo, R (1994) *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 165 pp.

Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1946) *Las aves de Chile*. Vol.I. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.

Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1951) *Las aves de Chile*. Vol.II. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.

Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1957) *Las aves de Chile. Suplemento I*. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.

Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R. (1964) *Las aves de Chile. Suplemento II*. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.

Hellmayr, C (1932) *Birds of Chile*. Field Museum Natural History Publications 308 (Zoological Series) 19: 1-472.

Iriarte, A (2008) *Mamíferos de Chile*. Lynx Ediciones. Baelona, España, 420 pp

Jaramillo, A (2003). *Birds of Chile*. Helm Field Guides, Christopher Helm. London.

Jaramillo, A, Burke, P y Beadle, D (2009) *Aves de Chile*. Editorial Lynx, Chile. 240 pp.

Johnson, A (1965) *The birds of Chile*. Vol. I. Platt Establ. Grafs. SA, Buenos Aires.

Johnson, A (1967) *The birds of Chile*. Vol. II. Platt Establ. Grafs. SA, Buenos Aires.

Johnson, A (1972) *Supplement to the birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Perú*. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, Argentina.

Lazo, I. y Silva, E. (1993) *Diagnóstico de la ornitología en Chile y recopilación de la literatura científica publicada desde 1970 a 1992*. Revista Chilena de Historia Natural 66:103-118.

Ley N° 19.300. *Sobre Bases Generales del Medio Ambiente*. Modificada por la Ley 20.173, 2007.

Ley N° 19.473. *Ley de Caza y su Reglamento*. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Subdepartamento vida silvestre. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Mann, G (1978) *Los pequeños Mamíferos de Chile*. Gayana, Zoología 40: 1-342.

Martínez, D y González, G (2004) *Las Aves de Chile*. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Imprenta Salesianos, Santiago, Chile. 620 pp.

Miller, S. y Rottman, J. (1976) *Guía para el reconocimiento de Mamíferos Chilenos*. Editorial Gabriela Mistral, Santiago.

Muñoz-Pedreros, A. y Yáñez, J. (2000). *Mamíferos de Chile*. CEA ediciones. Valdivia, Chile. 464 pp.

Muñoz-Pedreros A, Rau, J y Yáñez, J (2004) *Aves Rapaces de Chile* CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 387 pp.

Muñoz-Pedreros, A. (2008). *Huellas y Signos de Mamíferos de Chile*. Ediciones CEA. Valdivia, Chile.

Mella, J. (2005) *Guía de campo Reptiles de Chile: Zona Central*. Peñaloza APG, Novoa F & M Contreras (Eds.). Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. 147 pp.

Núñez, H. (1991) *Nueva clave para los reptiles de la octava Región, Biobío, Chile*. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 5: 43-45.

Núñez H. y Jaksic, F. (1992) *Lista comentada de los reptiles terrestres de Chile continental*. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural* 43: 63-91.

Núñez, H. Maldonado, V. y Pérez, R. (1997) *Reunión de trabajo con especialistas en herpetología para categorización de especies según estado de conservación*. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural de Chile 329: 12-19

Pine, R., Miller, S. y Shamberger, M. (1979) *Contributions to the mammalogy of Chile*. *Mammalia* 43: 339-376.

Pincheira-Donoso, D y Núñez, H (2005) *Las especies chilenas del género Liolaemus Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae)*. *Taxonomía, Sistemática y Evolución*. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile N° 59: 7-486.

- Philippi, R. (1964) *Catálogo de las Aves Chilenas con su distribución geográfica*. Investigaciones zoológicas Chilenas 11: 1-79.
- Rabanal, FE & Núñez JJ (2008). *Anfibios de bosques templados de Chile*. Primera edición. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 206 pp.
- Ralph, C., Geupel, G., Pyle, O., Martin, T., DeSante, D. y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Rau, J. (1982). *Situación de la bibliografía e información relativa a mamíferos Chilenos*. Publicación ocasional, Museo Nacional de Historia Natural, Chile 38: 29-51.
- Rottmann, J. (1995) *Guía de identificación de aves de ambientes acuáticos*. UNORCH, Santiago, Chile. 80 pp.
- Rovero, F. y Marshall, A. (2009) *Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates*. J. Appl. Ecol. 46: 1011-1017.
- Rowcliffe, J., Field, J., Turvey, S. y Carbone, C. (2008) *Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition*. J. Appl. Ecol. 45: 1228-1236.
- SAG (2004) *Medidas de mitigación de Impactos Ambientales en Fauna Silvestre*. Santiago de Chile, 180 pp.
- SAG (2010) *Guía de evaluación ambiental, componente ambiental fauna silvestre*.
- Sutherland, W. (ed.) (1996). *Ecological Census Techniques: a handbook*. Cambridge University Press.
- Tamayo, M. y Frassinetti, D. (1980) *Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile*. Boletín Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37: 323-399.
- Torres-Mura, J. (1991) *Aves amenazadas de extinción conservadas en la colección del Museo Nacional de Historia Natural*. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 318: 7-15.
- Valencia, J y Veloso, A (1981) *Zoogeografía de los saurios de Chile, proposiciones para un esquema ecológico de distribución*. Medio Ambiente (Chile) 5: 5-14.
- Veloso, A y Navarro, J (1988) *Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile*. Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino 6: 481-539.

Vidal, M & Labra, A (2008) *Herpetología de Chile*. Editorial Science Verlag, Chile. 593 pp.

Yasuda, M. (2004) *Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps - a case study on Mount Tsukuba, central Japan*. Mammal Study 29: 37-46.

8 ANEXOS

carmapel.sag.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=73951014



RESOLUCIÓN EXENTA N° 1826/2018

AUTORIZA AL SR. ESTEBAN MANUEL LÓPEZ ARIAS PARA LA CAPTURA DE MICROMAMÍFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS QUE INDICA, LÍNEA BASE EN EL MARCO DEL SEIA.

Quilota, 19/ 11/ 2018

VISTOS:

Lo solicitado por el interesado con fecha 7 de noviembre de 2018; la Ley N° 18.755, Orgánica del Servicio; la Ley N° 4.601, de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; la Ley N° 19.300, General de Bases del Medio Ambiente de 1994; el D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura; el D.S. N° 40, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, la Resolución Exenta N° 2.433 de fecha 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Resolución Exenta N° 437 de fecha 21 de enero de 2013, y a las facultades que invisto como Director Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Valparaíso, conforme a la Resolución Exenta N° TRA 240/235/2018 de fecha 22 de octubre de 2018 de la Dirección Nacional del Servicio.

CONSIDERANDO:

1. Que, para fines de investigación, el **Sr. Esteban Manuel López Arias**, solicita permiso de captura de animales de especies protegidas de Fauna Silvestre N° 37, para levantamiento de Línea Base del Proyecto "Mina Cardenilla", pagada mediante el CORE N° 8230 de fecha 14 de noviembre de 2018.
2. La Carta del mandante del proyecto, Sociedad de Exploración y Desarrollo Minero (EXPLODESA), RUT 79.812.520-6, cuyos representantes legales son el Sr. Horacio Bruna Orchard, RUT 5.710.159-8 y el Sr. Eugenio Ramírez Cifuentes, RUT 10.967.227-0, en que encomiendan al Licenciado en Educación en Biología, **Sr. Esteban Manuel López Arias**, RUT 17.516.665-3, de la Consultora Econetwork Ltda., ejecutar el estudio de Línea Base.

RESUELVO:

1. Autorízase al **Sr. Esteban Manuel López Arias**, RUT 17.516.665-3, Licenciado en Educación en Biología, con domicilio en Volcán Lastania N° 5936, Población Nuevo Amanecer, Comuna de La Florida, Región de Metropolitana, Fono 9 8293 8122, la captura de Micromamíferos, Reptiles y Anfibios, bajo las condiciones de la presente Resolución.
2. Se autoriza la captura de Micromamíferos a través de trampas Sherman, Reptiles con lazos o nudo corredizo y captura manual, Anfibios mediante trampas Pitfall o de embudo y captura manual, en el sector del cerro La Carpa en el Lote B de la Hacienda Los Centillos, Comuna de Catemu, Provincia de San Felipe, Región de Valparaíso, desde la fecha de esta Resolución hasta el 23 de noviembre de 2019.

Sectores de Captura Fauna Silvestre			
Comuna	Sector	Este	Norte

oiaopapeli.sag.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=73951014

Catemu	Cerro La Carpa al norte de Catemu, emplazado en el Lote B de la Hacienda Los Cerrillos.	31 3054	6383 287
		31 6164	6383 900
		31 5798	6381 383
		31 3660	6381 193

Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19S

Clase Mamíferos			
Especie	Método	Horas Activas	Frecuencia de revisión
Micromamíferos	Trampas de captura viva tipo Sherman. El horario de captura será entre las 18:00 hrs y las 08:00 hrs aproximadamente.	14	Una vez al día A partir de las 08:00 horas AM

Clase Reptiles			
Especie	Método	Horas Activas	Frecuencia de revisión
Reptiles	Las capturas se llevarán a cabo a mano y mediante lazo o nudo corredizo. El horario de captura será entre las 10:00 hrs y las 18:00 hrs aproximadamente.	8	No Aplica

cenrap/el-sag.gov.cl/docuementos/documento.php?idDocumento=73051014

Clase Anfibios			
Especie	Método	Horas Activas	Frecuencia de revisión
Anfibios	Las capturas se llevarán a cabo a mano y se utilizarán Trampas Pitfall o de embudo con cebo de luz para atraer insectos. Para anfibios durante el día se realizará una búsqueda activa entre 10:00 hrs y 18:00. El horario de captura con trampas será entre las 18:00 y 08:00 horas.	14	Una vez al día A partir de las 08:00 horas AM

3. Los ejemplares capturados de Micromamíferos, Reptiles y Anfibios, serán identificados, medidos, fotografiados, georeferenciados y liberados en el mismo sitio de captura, lo antes posible, teniendo en consideración las condiciones de la especie, el estado del individuo y las condiciones de captura.

4. Para la Manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, que aseguren la protección de la fauna.

Para la captura y manipulación de anfibios deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, tomando especial precaución en evitar la contaminación cruzada entre ejemplares y sitios de captura.

En caso que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso inmediato al SAG de la jurisdicción correspondiente al sitio de captura.

En caso de captura de ejemplares de especies de fauna silvestre catalogadas como perjudiciales o dañinas, según el Artículo 6 del Reglamento de la Ley de Caza, éstos no podrán ser devueltos al medio.

Mientras permanezcan activas las trampas Sherman, Pitfall o de embudo, deberán ser revisadas con una frecuencia acorde a las condiciones de captura.

5. Para las capturas se autoriza, bajo la supervisión del titular de esta Resolución, Sr. Esteban Manuel López Arias, la participación de:

- Claudio Lincayán Santibáñez Villegas, C.I. 12.19.1706-8
- Marcelo Alejandro Campo Benvenuto, C.I. 13.055.959-k
- Benito Rosende Godoy, C.I. 17.959.043-3
- Rusney Conejeros Herrera, C.I. 13.705.068-4
- Andrea Paz Yañez Meza, C.I. 16.937.954-8
- Gabriel Enrique Esterio Cáceres, C.I. 15.747.109-0
- Gonzalo Benavides Luck, C.I. 7.029.486-9
- Pablo Andrés Céspedes Carreño, C.I. 13.772.935-0

El titular de esta Resolución deberá estar presente en las actividades de captura y supervisar en forma directa las actividades que realizan los participantes autorizados.

La captura y manipulación de los ejemplares, sólo está permitida para las personas autorizadas en esta Resolución.

6. Para la captura, se deberá contar con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal, en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos

comparar el a sag.gob.cl/idos/documentos/idos/documento.php?idDocumento=473951014

propietarios en caso, de realizarse fuera de ellas.

7. En forma previa a la captura, con al menos 10 días de anticipación, el titular de esta Resolución, deberá informar, por escrito, a la Dirección Regional SAG Región de Valparaíso, al correo electrónico aurora.espinosa@sag.gob.cl, con copia a ninoska.guilardes@sag.gob.cl, y al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central, al correo diporen@sag.gob.cl, las fechas y sitios específicos de captura, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.

8. Una vez concluidas las actividades de terreno, el titular de esta Resolución, deberá enviar a la Dirección Regional SAG Región de Valparaíso y al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central a los correos indicados anteriormente, un informe basado en el formato proporcionado por este Servicio, a más tardar 30 días hábiles después de finalizadas las capturas.

En caso de existir alguna publicación originada de la autorización otorgada, deberá hacer referencia en ellas del permiso expedido.

En el caso que la captura de individuos no sea efectuada, el interesado deberá informar el hecho al Subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central.

9. Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANOTESE Y TRANSCRIBASE

LEONIDAS ERNESTO VALDIVIESO SOTOMAYOR
DIRECTOR REGIONAL SAG REGIÓN DE
VALPARAÍSO

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
Solicitud	Digital			
Carta Mandante	Digital			
Carta Investigador	Digital			

MES/MTV/NGM

Distribución:

- José Roberto Rojas Comejo - Jefe División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Or. OC
- Alfredo Adolfo Cruz Valdés - Jefe Oficina Sectorial San Felipe - Or.V
- Ninoska Violeta Guilardes Morales - Coordinadora Gestión Ambiental Recursos Naturales Renovables, Región de Valparaíso - Or.V
- Patricia Carola Noguera Araya - Secretaria Recursos Naturales Renovables, Región de Valparaíso - Or.V
- Luisa Vergara Aravena - Oficina de Partes SAG Región de Valparaíso - Or.V
- Esteban Manuel López Arias - Investigador Fauna Silvestre Consultora Ambiental Econetwork Ltda.
- Pablo Andrés Céspedes Carreño - Representante Legal Consultora Ambiental Econetwork Ltda.

SAG Región de Valparaíso - Freire 765



El presente documento ha sido suscrito por medio de firma electrónica avanzada en los términos de la Ley 19.799 (Sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y Servicios de Certificación de dicha Firma), siendo válido de la misma manera y produciendo los mismos efectos que los expedidos por escrito y en soporte de papel, con firma convencional.

El documento original está disponible en la siguiente dirección:

url:<http://firmaelectronica.sag.gob.cl/SignServer/Sign/Visualizador/XML/32055C5DC38D0E9882D459A8F939F78C0232BA81D>



INFORME DE CARACTERIZACIÓN LÍNEA DE BASE DE FLORA Y VEGETACIÓN "PROYECTO MINA CARDENILLA"

**Comuna de Catemu, Provincia de San Felipe,
Región de Valparaíso.**

**Presentado por
ECONETWORK Ltda. Consultora Ambiental**

Febrero de 2019

INDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETIVOS	1
3.	ÁREA DE ESTUDIO	1
4.	METODOLOGÍA	3
4.1	CONCEPTOS	3
4.1.1	Flora	3
4.1.2	Vegetación	3
4.2	PROCEDIMIENTO TRABAJO EN GABINETE	3
4.2.1	Fotointerpretación	3
4.3	DESARROLLO DE TRABAJO EN TERRENO.....	5
4.3.1	METODOLOGÍA DE VEGETACIÓN	5
4.3.2	METODOLOGÍA DE FLORA.....	7
4.4	ANÁLISIS DE FLORA	7
4.5	ASIGNACIÓN DE ORIGEN GEOGRÁFICO	8
4.6	ASIGNACIÓN DE CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	8
4.7	SINGULARIDADES AMBIENTALES	9
5.	RESULTADOS.....	9
5.1	DESCRIPCIÓN A ESCALA REGIONAL.....	9
5.2	DESCRIPCIÓN DE VEGETACIÓN EN ÁREA DE ESTUDIO	10
5.2.1	MATORRALES.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.2	PRADERA.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3	DESCRIPCIÓN DE FLORA EN ÁREA DE ESTUDIO.....	12
5.3.1	Riqueza y composición florística	12
5.3.2	FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES	13
5.3.3	ORIGEN BIOGEOGRÁFICO Y TIPOS BIOLÓGICOS	14
5.3.4	ESTADO DE CONSERVACIÓN	14
5.4.	SINGULARIDADES AMBIENTALES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6.	SÍNTESIS Y CONCLUSIONES	15
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
8.	ANEXOS	19
8.1	ANEXO A: LISTADO FLORÍSTICO	19
8.2	ANEXO B. BASE DE DATOS DE FLORA	22
8.3	ANEXO : CARTA DE OCUPACIÓN DE TIERRAS	35

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al informe de estudio de Flora y Vegetación del área de influencia del proyecto "Mina Cardenilla".

Se presentan los aspectos conceptuales y metodológicos utilizados en la recopilación de información, de acuerdo a los requerimientos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para los estudios de línea de base que caracterizan los elementos del medio ambiente. En el caso de flora y vegetación, se debe realizar una descripción y análisis de la biota, pormenorizando entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes, enfatizando en aquellas que se encuentren en alguna categoría de conservación.

El presente apartado describe en detalle los recursos de flora y vegetación presentes en el área de estudio del proyecto. La superficie estudiada es una superficie de 329,6 ha.

A continuación se presentan los aspectos metodológicos utilizados para el estudio de flora y vegetación, además se presenta una contextualización regional sobre los recursos vegetales y florísticos en la zona y finalmente, se presenta la información recabada en terreno.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del presente informe es caracterizar la vegetación y la flora vascular terrestre presente en el área de estudio del proyecto.

Como objetivos específicos, se plantean los siguientes:

- Identificar la flora vascular terrestre presente en el área de estudio, determinando tipo biológico, origen geográfico y estado de conservación u protección.
- Describir las formaciones vegetales presentes en el área de estudio
- Representar la vegetación en una cartografía temática.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto "Proyecto Mina Cardenilla", corresponde a la tipología de proyectos de desarrollo minero. Consiste en la explotación a cielo abierto de un yacimiento masivo de

cobre, con una ley media de 2% de Cobre total y una ley media de 1,43% de Cobre soluble, contenido en la mina denominada formalmente La Patagua. aprobado anteriormente mediante Resolución Exenta de la dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental RCA 242/2008, La producción de mineral se emplea para abastecer la Planta Catemu, donde se procesa el mineral para la obtención del cobre que contendrá.

El sector donde se proyecta la extracción de mineral se encuentra ubicada en la comuna de Catemu, provincia de San Felipe, V Región de Valparaíso. Específicamente, en el cerro La Carpa que se ubica al interior de la propiedad minera que el Titular posee, a 10,3 (Km.) al Norte de la localidad de Catemu, y que, a su vez, se emplaza en el Lote B, de la Hacienda Los Cerrillos, con cuyo propietario el Titular ha suscrito una servidumbre minera de ocupación.

El acceso al área de explotación del proyecto se realiza por caminos interiores del predio a los cuales se accede desde la ruta E-619 que empalma con la ruta E-615 que conecta con la ciudad de Catemu. También se puede acceder al área de emplazamiento del proyecto desde la Planta Catemu hasta Mina Uva, por camino de enlace que tiene una extensión de 13 (Km.). Luego, se continuará por un camino privado de enlace de la Mina Uva con Mina Cardenilla, de 7 (Km.) de extensión, que llega directamente hasta el área de ejecución del proyecto. Ambos caminos, se encuentran actualmente construidos..

El área de estudio está dentro de la zona de Clima Templado Mediterráneo con estación seca prolongada. Su característica principal es la presencia de una estación seca prolongada y un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan a cero grados. Por efectos del relieve, en el sector centro de la cuenca del río Aconcagua, donde se ubica el estero Catemu, se presentan áreas de mayor sequedad y montos menores de precipitación que en la costa y en la cordillera

El río Aconcagua escurre por el último de los valles que conforman la zona de los Valles Transversales, y está separado del Núcleo o Valle Central por el Cordón de Chacabuco. Se forma de la reunión en la cordillera de los Andes, a 1.430 m de altitud, de los ríos Juncal, que proviene del oriente, y Blanco, que viene del sureste y recorre 142 km hasta su desembocadura en la bahía de Concón en el Mar Chileno.

La flora terrestre de la cuenca, se caracteriza por la presencia de las siguientes comunidades vegetales: Matorral Espinoso de las serranías y Bosque esclerófilo costero, en el valle y desembocadura del río respectivamente.

Figura 1: Localización del Área de estudio del Proyecto.

4. METODOLOGÍA

4.1 Conceptos

4.1.1 Flora

Se entenderá para fines de este estudio como “*flora*”, al conjunto de especies vegetales presentes en el área de estudio, caracterizadas taxonómicamente, como elementos aislados, de los que interesan las particularidades de cada taxón a nivel de especie, tales como su estado de conservación u origen biogeográfico (Gajardo, 1994). Es decir, entenderemos por flora, a la lista taxonómica de especies y sus características de singularidad biológica asociada.

4.1.2 Vegetación

Se entenderá por “*formación vegetal*” al conjunto de plantas de una o varias especies que comparten características de forma y comportamiento (Godron *et al.* 1968, Etienne y Prado, 1982); las características incluyen aspectos estructurales de abundancia, estratificación y cobertura, es decir, es la expresión de la flora en un área determinada, más la dimensión de abundancia, estratificación y dominancia, entre otras. Este enfoque es evidentemente fisonómico, el cual está basado en los conceptos de estratificación y cobertura, y permite dar una imagen de la disposición vertical y horizontal de las especies en terreno (*in situ*).

4.2 Procedimiento trabajo en gabinete

Para describir y analizar la vegetación y flora presente en el área de estudio, se siguieron las siguientes etapas:

4.2.1 Fotointerpretación

El análisis de fotointerpretación para la clasificación de la vegetación se realizó mediante la separación de unidades homogéneas discretas, considerando para ello criterios como fisonomía y dominancia. La discriminación y definición de las unidades homogéneas se hizo en base a tono y color, textura y estructura (Etienne y Prado, 1982). Los polígonos generados, resultantes de las unidades homogéneas, se validaron en terreno para su correcta clasificación.

Para la clasificación de las unidades homogéneas se consideraron las categorías de suelo descritas en la Tabla 1.

Tabla 1: Categorías de recubrimiento de suelo y formaciones utilizadas en el proceso de fotointerpretación y validación en terreno

Nº	Recubrimiento del Suelo	Formación vegetal
1	Áreas Urbanas-Industriales	-
1.1	Ciudades-Pueblos-Zonas Industriales	-
1.2	Minería Industrial	-
2	Terrenos Agrícolas	-
2.1	Terrenos de Uso Agrícola	Cultivos
2.2	Rotación Cultivo-Pradera	Cultivo
3	Praderas y Matorrales	-
3.1	Praderas	Praderas
3.2	Matorral-Pradera	Matorral-Pradera
3.3	Matorral	Matorral
3.4	Matorral Arborescente	Matorral Arborescente
3.5	Matorral-Suculentas	Matorral-Suculentas
3.6	Suculentas	Suculentas
3.7	Plantación de Arbustos	Plantación de Arbustos
4	Bosques	-
4.1	Plantaciones	Plantaciones
4.2	Bosque Nativo	Bosque Nativo
4.3	Bosque Mixto	Bosque Mixto
5	Humedales	-
5.1	Vegetación Herbácea en Orilla	Vegetación Herbácea en Orilla
5.2	Marismas Herbáceas	Marismas Herbáceas
5.3	Ñadis Herbáceos y Arbustivos	Ñadis Herbáceos y Arbustivos
5.4	Turbales	Turbales
5.5	Bofedales	Bofedales
5.6	Vegas	Vegas
5.7	Otros Terrenos Húmedos	Otros Terrenos Húmedos
6	Áreas Sin Vegetación	-
6.1	Playas y Dunas	-
6.2	Afloramientos Rocosos	-
6.3	Áreas Sobre Límite Vegetación	-
6.4	Corridas de Lava y Escoriales	-
6.5	Derrumbes Sin Vegetación	-
6.6	Salares	-
6.7	Otros Terrenos Sin Vegetación	-

Nº	Recubrimiento del Suelo	Formación vegetal
6.8	Cajas de Ríos	-
7	Nieves y Glaciares	-
7.1	Nieves	-
7.2	Glaciares	-
7.3	Campos de Hielo	-
8	Cuerpos de Agua	-
8.1	Áreas Urbanas-Industriales	-
8.2	Ciudades-Pueblos-Zonas Industriales	-

Fuente: Elaboración propia

4.3 Desarrollo de trabajo en terreno

Durante el trabajo de terreno se caracterizó la vegetación mediante una modificación del método COT, y se recopiló información florística, basada en inventarios con cuantificaciones mediante el método Braun-Blanquet. La campaña fue realizada entre el 27 y 30 de noviembre de 2018.

4.3.1 METODOLOGÍA DE VEGETACIÓN

Para la descripción de la vegetación en el área de estudio, se describió la vegetación desde una perspectiva fisionómica, para lo cual se determinaron los siguientes elementos: especies dominantes, estratificación de especies según su altura, cobertura total de la formación y de especies dominantes y la posición topográfica.

El levantamiento, consideró la evaluación de cuatro variables:

- Determinar y delimitar la unidades de vegetación;
- Caracterizar, en términos estructurales, las unidades de vegetación;
- Determinar las especies dominantes, definidas como aquellas especies que presentan el mayor porcentaje de cobertura en cada unidad cartográfica;
- Reconocer la composición florística de cada unidad descrita.

El muestreo consistió en una combinación de puntos de observaciones fisionómico-estructurales en las formaciones relevadas la cual fue complementada con registros fotográficos.

En cada punto donde se levantó la COT, se georeferenció en navegador GPS las coordenadas UTM en datum WGS 84 19S.

En la tabla 2 se indican las coordenadas con la ubicación de las estaciones de muestreo y en la Figura 2 se puede observar su distribución en el área de estudio..

Tabla 2: Coordenadas de las Estaciones de Muestreo levantadas en terreno

COORDENADAS ESTACIONES DE MUESTREO (UTM-WGS84/H19)		
Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)
C01	315754	6382113
C02	315555	6382180
C03	315189	6382217
C04	315627	6382000
C05	315430	6381951
C06	315279	6381813
C07	314980	6381817
C08	314746	6381887
C09	314625	6381783
C10	314751	6381755
C11	314855	6381693
C12	314990	6381680
C13	315068	6381573
C14	315263	6381582
C15	315482	6381665
C16	314901	6381425
C17	314811	6381441
C18	314300	6381551
C19	314024	6381532
C20	314149	6381652
C21	314270	6381796
C23	314152	6382158
C28	314036	6382348
C30	314131	6382469
C31	314202	6382540
C32	314250	6382715
C33	314382	6382820
C34	314438	6382597
C35	314498	6382878
C37	314679	6382661
C38	314858	6382883
C39	315177	6382888
C40	315192	6382664
C41	315319	6382557
C42	315373	6382248
C43	315680	6382433

Fuente: Elaboración propia.

En cada estación se caracterizó formación vegetal observada en términos de su estratificación (tipos biológicos), cobertura y altura, posición topográfica, exposición y especies dominantes. Para la estratificación se usaron tres tipos biológicos definidos por Godron *et al.* 1968: (herbáceo, leñoso bajo, y leñoso alto), y sobre éstos se suma la información de las especies dominantes, las cuales se codificaron de acuerdo a la metodología de COT, como muestra la Tabla , la cual sintetiza el modo de codificación de los tipos biológicos detectados en terreno.

Tabla 3: Estratificación por tipos biológicos y codificación de especies dominantes

Tipo biológico	Género	Especie	Ejemplo
Leñoso Alto (Arbóreo)	Mayúscula	Mayúscula	Nothofagus dombeyi: ND
Leñoso Bajo (Arbustivo)	Mayúscula	Minúscula	Chusquea quila: Cq
Herbáceo	Minúscula	Minúscula	Blechnum pennamarina: bp

Fuente: Etienne y Prado (1982)

4.3.2 METODOLOGÍA DE FLORA

Para el inventario de flora por formación vegetal, se recorrió en extensión, registrando todas las especies de flora vascular presentes. Se generó un listado florístico por cada formación vegetal presente en el área.

Las formas de crecimiento y/o tipos biológicos considerados en terreno fueron:

- *Árbol*: Especies de fuste generalmente leñoso, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat puede alcanzar, a lo menos, cinco metros de altura, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo (Ley 20.283).
- *Arbustos*: Especies leñosas, ramificadas desde la base, que alcanzan alturas máximas aproximadas cercanas a 2 m.
- *Herbáceo*: *Perennes y anuales*.

4.4 Análisis de Flora

Para efectos de nomenclatura binaria y del correcto nombre de las plantas se ha seguido lo propuesto por el índice internacional de nombres de plantas (IPNI) (www.ipni.org), el catálogo de la flora vascular de Chile (Marticorena y Quezada, 1985) y sus actualizaciones posteriores como Instituto de botánica Darwinion (www2.darwin.edu.ar) y la enciclopedia de la flora chilena (<http://www.florachilena.cl/>). No obstante, para las especies exóticas cultivadas u ornamentales, no consideradas

nativas en el trabajo antes señalado, se usó como referencia nomenclatura de Quiroz (2010).

Los listados florísticos fueron complementados con la información de las formaciones vegetales, en los que se representa la especie que domina en las distintas formaciones con porcentajes de cobertura, además de las especies que acompañan en cada formación con la asignación del origen geográfico de cada una de ellas.

Figura 2: Distribución de las Estaciones de Muestreo en el Área de Estudio.

4.5 Asignación de origen geográfico

La asignación de origen geográfico incluye las siguientes categorías:

- *Nativas*: especies originarias de Chile y aquellas que se encontraban en Chile a la llegada de los españoles, que crecen naturalmente en territorio de países vecinos.
- *Introducidas*: las alóctonas asilvestradas son aquellas especies no originarias de Chile, llegadas en tiempos históricos, y asilvestradas en el país; mientras que las alóctonas cultivadas, son aquellas que no se reproducen en forma espontánea y existen sólo como cultivares.

4.6 Asignación de categorías de conservación y protección

El estado de conservación o protección de las especies se determinó según los siguientes documentos:

A partir del D.S. N°75 del año 2005 (que aprobó el Reglamento de Clasificación de Especies silvestres) se verificó las listas oficiales de especies contenidas en los D.S. N° 151/2007, D.S. N° 50/2008, D.S. N° 51/2008, D.S. N° 23/2009, D.S. N° 33/2012, D.S. N° 41/2012, D.S. N° 42/2012, D.S. N° 19/2013 que oficializan el estado de conservación de distintas especies vegetales y animales de Chile.

Lista de especies con categorías a nivel nacional del “Libro Rojo de la Flora Terrestre en Chile” (Benoit (Ed.), 1989).

Además se revisó la protección especial a ciertas especies de flora nativa indicadas en el Decreto Supremo N° 366 de 1944, del Ministerio de Tierras y Colonización; y las especies que se encuentren en el DS N° 68/2009 que oficializa las especies nativas y endémicas del país.

En el entendimiento que los listados oficiales se encuentran en desarrollo, se revisó además las propuestas de categorías de las siguientes publicaciones:

- Anexo regional del “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile” (Benoit, 1989);
- Anexo de categorías de conservación de las Pteridophytas (Baeza et al. 1998), del Boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural.

4.7 Singularidades ambientales

Se analizó la presencia de singularidades ambientales asociadas a la vegetación y flora en el área de influencia según la Guía de Evaluación Ambiental (CONAF, 2014). Para ello se revisaron los siguientes criterios, describiendo los que se pueden encontrar en este estudio:

- Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría "casi amenazadas".
- Presencia de especies endémicas
- Presencia de formaciones vegetales únicas o de baja representatividad nacional.
- Actividad del proyecto que se localiza en o colindante a un área de protección oficial
- Actividad del proyecto que se localiza en o colindante a un área de protección privada.
- Presencia de árboles y arbustos aislados ubicados en lugares específicos del territorio, identificados según decretos dictados de conformidad al artículo 4 de la Ley N° 18.374.
- Presencia de un ecosistema amenazado
- Presencia de formaciones vegetales relictuales.

5. RESULTADOS

5.1 Descripción a escala regional

Dentro del marco biogeográfico, a escala de América Latina, el área de estudio se encuentra dentro de la región Neotropical, dominio Andinopatagónico, provincia Chilena central (Cabrera & Willink, 1973). Predomina la vegetación arbustiva que forma matorrales que alterna con bosquecillos de poca altura. Incluye formaciones esteparias tanto de estepas herbáceas como de estepas arbustivas; así como bosques bajos y distintos tipos de desiertos, desde los semidesiertos hasta los desiertos más absolutos, con sectores con total ausencia de especies fanerógamas.

A escala nacional, según la clasificación de vegetación de Gajardo (1994), el área de estudio se inserta en la formación Matorral espinoso de las serranías dentro de la región del Matorral y del Bosque Esclerófilo, sub-región del Matorral y del Bosque Esclerófilo. Formación con fuerte determinismo de los factores físicos del relieve, pues se encuentran en sectores de cadenas montañosas situadas en una posición intermedia entre cordillera de la costa y de los Andes, con una fisionomía vegetacional

heterogénea por la diversidad del mosaico ambiental, pero domina la condición xerófila de los arbustos espinosos. Finalmente, y de acuerdo a la propuesta de clasificación bioclimática de Chile según Luebert & Pliscoff (2006), la vegetación del área de estudio corresponde a una formación vegetal de Matorral arborescente que se encuentra inserta dentro de los límites del piso de vegetación "Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior Quillaja saponaria y Porlieria chilensis".

Sin embargo, y de la misma forma que con Gajardo (1994), la vegetación del área prospectada no concuerda con el piso señalado por estar dentro de la caja del río Aconcagua y debido a la intensa actividad antrópica dentro del área.

De acuerdo a la información contenida en el Catastro de Recursos Vegetacionales nativos (Tabla 4) el 62,62% del área de estudio corresponde a formaciones de bosque nativo, un 37,36% a matorrales y un 0,02% a terrenos agrícolas.

Tabla 4: Superficies de Recubrimiento de Suelo de acuerdo al catastro.

USO	Formación	Superficie (ha)	%
BOSQUE	BOSQUE NATIVO RENOVAL ABIERTO	81,56	24,77
	BOSQUE NATIVO RENOVAL MUY ABIERTO	124,63	37,85
Total BOSQUE		206,19	62,62
PRADERAS Y MATORRALES	MATORRAL ARBORESCENTE ABIERTO	8,93	2,71
	MATORRAL ARBORESCENTE MUY ABIERTO	30,00	9,11
	MATORRAL ARBORESCENTE SEMIDENSO	25,31	7,69
	MATORRAL CON SUCULENTAS SEMIDENSO	44,12	13,40
	MATORRAL SEMIDENSO	14,66	4,45
Total PRADERAS Y MATORRALES		123,02	37,36
TERRENOS AGRICOLAS	TERRENOS DE USO AGRICOLA	0,05	0,02
Total TERRENOS AGRICOLAS		0,05	0,02
Total general		329,26	100,00

Fuente: elaboración propia a partir de la actualización del 2013 del "Catastro de los recursos vegetacionales nativos de la región de Valparaíso,".

5.2 Descripción de vegetación en área de estudio

Se identificaron cinco tipos de formaciones vegetales en el área de estudio, correspondientes a bosques, matorrales, matorrales arborescentes, matorrales con suculentas y áreas sin vegetación. Los recubrimientos de suelo y formaciones presentes se resumen en la Tabla 5:

Tabla 5: Resumen de formaciones vegetales y superficies.

Uso de Suelo	Formación	Superficie (ha)	%
Total Área sin vegetación		7,17	2,22%

Bosque	Bosque muy abierto de Litre y Guayacan	10,31	3,19%
	Bosque abierto de Bollen	2,19	0,68%
	Bosque abierto de Litre	3,47	1,07%
	Bosque abierto de Litre y Quillay	1,04	0,32%
	Bosque abierto de Litre, Espino y trevo	19,44	6,02%
	Bosque abierto de Litre, Quillay y Bollen	3,47	1,07%
	Bosque de Litre y Guayacan	7,86	2,43%
	Bosque muy abierto de Litre y Guayacan	8,35	2,58%
	Bosque muy abierto de Litre y Maravilla del campo	1,76	0,55%
	Bosque muy abierto de Litre y Quillay	44,06	13,64%
	Bosque muy abierto de Litre y Trevo	3,00	0,93%
	Bosque semidenso de Litre	2,96	0,92%
	Bosque semidenso de Litre y Quillay y Guayacan	12,81	3,97%
	Bosque muy abierto de Litre y Espino	3,24	1,00%
Total Bosque		123,97	38,38%
Matorral	Matorral abierto de Maravilla del campo	13,28	4,11%
	Matorral abierto de Trevo	3,51	1,09%
	Matorral muy abierto de Palqui	7,18	2,22%
	Matorral muy abierto de Palqui y Guayacan	7,66	2,37%
	Matorral semidenso de Colliguay y Litre	1,19	0,37%
	Matorral semidenso de Colliguay y Maravilla del campo	1,46	0,45%
	Matorral semidenso de Colliguay y Trevo	11,53	3,57%
	Matorral semidenso de Maravilla del campo	29,14	9,02%
	Matorral semidenso de Trevo	7,94	2,46%
	Bosque abierto de Litre y Colliguay	2,12	0,66%
Total Matorral		85,01	26,32%
Matorral arborescente	Matorral arborescente de Colliguay y Litre	2,49	0,77%
	Matorral arborescente de Colliguay y Quillay	8,14	2,52%
	Matorral arborescente de Colliguay, Trevo, Litre y Quillay	3,95	1,22%
	Matorral arborescente de Guayacan	10,99	3,40%
	Matorral arborescente de Trevo, Litre y Quillay	4,41	1,37%
	Matorral muy abierto de trevo y Litre	5,30	1,64%
Total Matorral arborescente		35,29	10,92%
Matorral con suculentas	Matorral abierto de Colliguay y Chagual	4,92	1,52%
	Matorral abierto de Maravilla del Campo, Quisco y Chagual	23,92	7,40%
	Matorral semidenso de Colliguay y Trevo y Quisco	6,88	2,13%
	Matorral semidenso de Maravilla del Campo, Quisco y Chagual	17,32	5,36%
	Matorral semidenso de Maravilla del campo y Quisco	18,51	5,73%
Total Matorral con suculentas		71,55	22,15%
Total general		322,99	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Se observa que el tipo de Recubrimiento del suelo "Bosque" es aquel que presenta la mayor superficie en el área de estudio correspondiente al 38,38% (123,97 ha), esto

principalmente ya que en la zona se considera una cobertura arbórea de 10% para ser considerado bosque, seguido de los Matorrales con un 26,32% (85,21 ha).

Sin 36 tipos de formaciones vegetacionales que comparten la mayoría de los elementos florísticos alternando la dominancia y cobertura de cada uno de ellos. En casi toda el área se puede encontrar las especies de *Porlieria chilensis*, *Litharea caustica*, *Quillaja saponaria*, *Flourenzia thurifera* y *Retanilla trinervis* entre las principales. Las cobeturas en general son abiertas.

5.3 Descripción de Flora en área de estudio.

Durante las campañas de terreno efectuadas en noviembre de 2018, se realizó un total de 36 puntos de inventarios florísticos en las distintas formaciones vegetales mencionadas anteriormente. Como resultado de este estudio, se registró un total de 39 especies de plantas vasculares; 3 arbóreas, 7 arbustivas y 29 herbáceas, las cuales se caracterizaron en términos de riqueza, frecuencia y abundancia, tipo biológico, origen geográfico y estado de conservación..

5.3.1 Riqueza y composición florística

Los resultados del estudio florístico realizado en el área de estudio muestran la presencia de 52 especies (Anexo A, catálogo florístico), las cuales se agrupan en 4 clases, 52 órdenes y 33 familias. La clase mejor representada es Magnoliopsida con un 86,54% del total de las especies (45 especies), seguido de Liliopsida con un 9,62 % (2 especie). (Tabla 6).

Tabla 6: Riqueza de especies según clases, órdenes, familias y géneros

Clase	Órdenes		Familias		Especies	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Filicopsida	1	4,00%	1	3,03%	1	1,92%
Liliopsida	2	8,00%	3	9,09%	5	9,62%
Magnoliopsida	21	84,00%	28	84,85%	45	86,54%
Polypodiopsida	1	4,00%	1	3,03%	1	1,92%
Total general	25	100,00%	33	100	52	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 7, la familia más diversa en el área de estudio, concuerda con la situación de Chile continental (Marticorena, 1990) ya que las asteráceas se encuentran dentro de las familias con mayor número de taxones a nivel nacional (1.033) presentando en el área de estudio un total de 11 especies.

Tabla 7: Familias con mayor riqueza de especies en el área de estudio.

Familia	Total de especies	%
---------	-------------------	---

Adiantaceae	1	1,92%
Anacardiaceae	1	1,92%
Asteraceae	11	21,15%
Berberidaceae	1	1,92%
Boraginaceae	1	1,92%
Brassicaceae	1	1,92%
Bromeliaceae	1	1,92%
Cactaceae	2	3,85%
Campanulaceae	1	1,92%
Celastaraceae	1	1,92%
Cuscutaceae	1	1,92%
Dioscoraceae	1	1,92%
Elaeocarpaceae	1	1,92%
Euphorbiaceae	1	1,92%
Fabaceae	2	3,85%
Geraniaceae	1	1,92%
Iridiaceae	1	1,92%
Lauraceae	1	1,92%
Loasaceae	1	1,92%
Loranthaceae	1	1,92%
Myrtaceae	1	1,92%
Papaveraceae	1	1,92%
Passifloraceae	1	1,92%
Poaceae	3	5,77%
Pteridaceae	1	1,92%
Quillajaceae	1	1,92%
Rhamnaceae	3	5,77%
Rosaceae	2	3,85%
sapindaceae	1	1,92%
Scrophulariaceae	3	5,77%
Solaceae	1	1,92%
Tropaeolaceae	1	1,92%
Zygophyllaceae	1	1,92%
Total general	52	100,00%

Fuente: elaboración propia.

5.3.2 FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES

Las especies con mayor abundancia según la forma de crecimiento son las herbáceas con un 48,08% de abundancia, seguidas de las arbustivas con un 32,69 % y las arbóreas con un 13,46% de abundancia (Tabla 8).

Tabla 8: Abundancia en porcentajes según formas de crecimiento y origen geográfico

Forma de Vida	Origen Biogeográfico						Total	Total %
	Nativo		Endemico		Exotico			
	Total	%	Total	%	Total	%		
Arboreo	3	5,77%	4	7,69%		0,00%	7	13,46%
Arbustivo	8	15,38%	9	17,31%		0,00%	17	32,69%
Herbácea	8	15,38%	6	11,54%	11	21,15%	25	48,08%
Suculenta		0,00%	3	5,77%		0,00%	3	5,77%
Total general	19	36,54%	22	42,31%	11	21,15%	52	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3 ORIGEN BIOGEOGRÁFICO Y TIPOS BIOLÓGICOS

La flora encontrada en el área de estudio de acuerdo a su origen geográfico y formas de crecimiento se observa en la Tabla . La mayoría de las especies poseen un origen geográfico Endemico con un 42,31% del total de las especies (22 especies), y las nativas con un 36,54% (14 especies). La forma de crecimiento con mayor representación son las herbáceas introducidas con 11 especies, seguidas de las herbáceas nativas y las arbustivas nativas, ambas con 8 especies (Tabla 8).

5.3.4 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Dentro del área de estudio no se encontraron especies clasificadas en categorías de conservación, de acuerdo a la legislación nacional vigente.

De las 41 especies nativas encontradas dentro del área de estudio, 3 se encuentran clasificadas en categorías de conservación, de acuerdo a la legislación nacional vigente. La *Porlieria chilensis* esta en estado vulnerable y casi amenazada *Adiantum chilense* y *Eriosyce aurata*.

Tabla 9: Estado de conservación de las especies nativas

Estado de Conservación	N°	%
No Clasificada	37	90,24%
Preocupación menor	2	4,88%
Vulnerable	2	4,88%
Total general	41	100,00%

Tabla 10: Especies en estado de conservación

Estado de Conservación	Especie
Preocupación menor	<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.
Vulnerable	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb.
	<i>Porlieria Chilensis</i> I.M.Johnst.

6. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

En el área de estudio se observaron 4 tipos de recubrimiento de suelo, de los cuales tres corresponden a formaciones vegetales. La vegetación más representativa corresponde al matorral, ya que recubren 32,31 ha de las 58,86 hectáreas que abarca el área de estudio, representando un 54,9 % de la superficie.

Las áreas desprovistas de vegetación totalizan 9,5 hectáreas (16,14 %)

La mayoría de las especies reconocidas en terreno corresponden a especies introducidas (64,1%), consideradas plantas frecuentes y colonizadoras de rápido crecimiento. La baja presencia de especies nativas se debe principalmente a que el área de estudio corresponde a la zona de inundación del río Aconcagua, el cual presenta un arrastre anual que no permite el asentamiento de especies arbóreas de lento crecimiento.

La vegetación presente en el área de estudio está fuertemente alterada al estar constantemente sujeta a la acción antrópica y por estar dentro del cauce del río Aconcagua a la dinámica natural de crecidas y estiajes recurrentes del río como a eventos de recurrencia más prolongada como crecidas torrenciales o periodos de sequía.

Dentro del área de estudio no se encontraron especies clasificadas en categorías de conservación ni singularidades ambientales que le afecten.

En relación a la Ley N° 20.283, sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, se debe señalar que la no existencia de especies en categoría de amenaza según decretos supremos o libro rojo nacional (Benoit (ed.), 1989 [Cuerpo principal]) dentro de formaciones boscosas, indican que el área de estudio no alberga unidades que se puedan considerar "bosques nativos de preservación" (CONAF, 2011).

Las formaciones vegetales identificadas no requieren de la elaboración de permisos ambientales para su intervención pues no constituyen bosque de acuerdo a la legislación vigente.

Dada la escasa vegetación, compuesta principalmente por arbustos y malezas aloctonas ruderales, sin presencia de especies con algún problema de conservación, no se contempla un manejo específico de la vegetación, ya que ésta es capaz de restablecerse naturalmente dentro del material extraído. De acuerdo a lo indicado en el Plan de Cierre o Abandono, las actividades estarán concentradas en el restablecimiento de las superficies, es decir, reacondicionamiento de la topografía a una condición similar a su estado original, y por lo tanto, una vez limpio el terreno retornará a sus condiciones iniciales mediante la nivelación de los taludes generados por las excavaciones y el esparcimiento principalmente con material de rechazo o sobre tamaño y el circundante a la zona extracción. Posterior a lo cual, la vegetación se repoblará naturalmente. Como las características del sector de extracción que se ampliará son equivalentes a las del sector original, las medidas son las mismas a las establecidas para el proyecto "Explotación mecanizada de áridos río Aconcagua sector kilómetro 2.1 al 6.3 aguas arriba del puente ferroviario lo Venecia", aprobadas anteriormente mediante RCA 96/2013 y ratificado mediante Resolución Exenta de la dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental n°1152/2013.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baeza, M., E. Barrera, J. Flores, C. Ramírez & R. Rodríguez. 1998. Categorías de Conservación de Pteridophyta nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 23 - 46.

Belmonte, E., L. Faúndez, J. Flores, A. Hoffmann, M. Muñoz & S. Teiller. 1998. Categorías de Conservación de Cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69 - 89.

Benoit, I. 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. CONAF. Santiago, Chile. 157 p.

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

Cabrera, A., & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C., EEUU. 121 p.

Decreto Supremo nº 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.

Decreto Supremo nº 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.

Decreto Supremo nº 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.

Decreto Supremo nº 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, 07 de mayo de 2009.

Decreto Supremo Nº 33/2011. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Santiago, Chile. Diario oficial, 27 de febrero de 2012.

Decreto Supremo Nº 41/2011. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.

Decreto Supremo Nº 42/2011. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.

Decreto Supremo N° 19/2012. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el octavo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de febrero 2013.

Etienne, M. y C. Prado. Descripción de la vegetación mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras (COT). Conceptos y Manual de uso práctico. Publicaciones Misceláneas N° 10. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 1982. 117 p.

Gajardo, R. 1994. Vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 pp.

IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. www.iucnredlist.org. Visitado 16 de Junio 2013.

Ley N° 20.283. Ley sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal. Biblioteca del Congreso Nacional, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile. 30 de julio de 2008.

Luebert, F., & P. Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 316 p.

Quiroz, C., A. Pauchard, A. Marticorena & L. Cavieres. 2010. Manual de Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile. Laboratorio de invasiones Biológicas. CONICYT. 45 pp

Ravenna, P., S. Teiller, J. Macaya, R. Rodríguez & O. Zöllner. 1998. Categorías de Conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 47 - 68.

Zuloaga, F.O., O. Morrone & M.J. Belgrano (eds.). 2008a. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Volumen 1. Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledonae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107: 1-983.

Zuloaga, F.O., O. Morrone & M.J. Belgrano (eds.). 2008b. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Volumen 2. Dicotyledonae: Acanthaceae - Fabaceae (Abarema – Schizolobium). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107: 985-2286.

Zuloaga, F.O., O. Morrone & M.J. Belgrano (eds.). 2008c. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Volumen 3. Dicotyledonae, Fabaceae (Senna – Zygia) - Zygophyllaceae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107: 2287-3348.

Página

web

IBODA:

<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/BuscarEspecies.asp>

8. ANEXOS

8.1 ANEXO A: LISTADO FLORÍSTICO

Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Forma de Vida	Origen Biogeográfico
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	Arboreo	Nativa
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Acaena elongata L.	ae	Herbácea	Nativa
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	Arbustivo	Endemico
Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	Herbácea	Nativa
Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Alonsoa meridionalis (Lf) Kuntze	am	Herbácea	Endemico
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	Amsinckia calycina (Moris) Chater	ac	Herbácea	Nativa
Magnoliopsida	Oxilidales	Elaeocarpaceae	Aristolochia chilensis Bridges ex Lindl.	ach2	Herbácea	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	Herbácea	Exótico
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis linearis (R. et P.) Pers.	Bl	Arbustivo	Nativa
Magnoliopsida	Ranunculales	Berberidaceae	Berberis chilensis Gillet	Bch	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Calceolaria corymbosa Ruiz & Pav.	cc	Herbácea	Endemico
Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Calceolaria polifolia Hook.	cp	Herbácea	Endemico
Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	Arbustivo	Nativa
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Cheilanthes leucopoda Link	chl	Herbácea	Exótico
Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Colletia spinosissima J.F.Gmel.	Ce	Arbustivo	Nativa
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	Cryptocaria alba (Molina) Looser	CA	Arboreo	Endemico
Magnoliopsida	Solanales	Cuscutaceae	Cuscuta chilensis Ker-Gawl.	cch	Herbácea	Exótico
Liliopsida	Liliopsida	Dioscoraceae	Dioscorea sp	dsp	Herbácea	Exótico
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactecae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	Suculenta	Endemico
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactecae	Eriosyce aurata (Pfeiff.) Backeb.	eA	Suculenta	Endemico
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Eupatorium salvia Colla	Es	Arbustivo	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	Arbustivo	Nativa

Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Forma de Vida	Origen Biogeográfico
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	Herbácea	Exótico
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	Arboreo	Endemico
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	Arboreo	Endemico
Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Llagunoa glandulosa G.Don	LLg	Arbustivo	Nativa
Magnoliopsida	Viales	Loasaceae	Loasa sp.	Lsp	Herbácea	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia tupa L.	Lt	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	Luma chequen (Molina) A.Gray	LCh	Arboreo	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Madia chilensis (Nutt.) Reiche	mch	Herbácea	Endemico
Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Malesherbia fasciculata D.Don	mf	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Clastrales	Celastaraceae	Maytenus boaria Mol.	MB	Arboreo	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Mutusia sp.	msp	Herbácea	Nativa
Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	Papaver somniferum L.	pSp	Herbácea	Exótico
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia cuneifolia D. Don	Pc	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia ilicifolia Hook. Y Arn.	Pi	Arbustivo	Nativa
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	Suculenta	Endemico
Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	Arboreo	Endemico
Magnoliopsida	Capparales	Brassicaceae	Rapistrum rugosum L. All.	rr	Herbácea	Exótico
Magnoliopsida	Rhamnales	Rhamnaceae	Retanilla ephedra (Vent.) Brongn.	Re	Arbustivo	Endemico
Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	Arbustivo	Nativa
Magnoliopsida	Liliales	Iridiaceae	Solenomelus pedunculatus (Gillies ex Hook.) Hochr.	sp	Herbácea	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	sp1	sp1	Herbácea	N/A
Liliopsida	Poales	Poaceae	sp2 (Poa)	sp2	Herbácea	N/A
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	sp4 (asteracea)	sp4	Herbácea	N/A
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Sp6 (senecio)	sp6	Herbácea	N/A

Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Forma de Vida	Origen Biogeográfico
Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	Tristerix sp.	tsp	Herbácea	Nativa
Magnoliopsida		Tropaeolaceae	Tropaeolum sp.	tsp2	Herbácea	Endemico
Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	Viviania crenata G. Don	vc	Herbácea	Endemico

8.2 Anexo B. BASE DE DATOS DE FLORA

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C01	315754	6382113	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C01	315754	6382113	Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	Cryptocaria alba (Molina) Looser	CA	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C01	315754	6382113	Magnoliopsida	Solanales	Cuscutaceae	Cuscuta chilensis Ker-Gawl.	cch	r	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C01	315754	6382113	Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	Luma chequen (Molina) A.Gray	LCh	+	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C01	315754	6382113	Magnoliopsida	Clastrales	Celastaraceae	Maytenus boaria Mol.	MB	r	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C01	315754	6382113	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	r	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C01	315754	6382113	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C02	315555	6382100	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C02	315555	6382100	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	r	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C02	315555	6382100	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	3	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C02	315555	6382100	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C02	315555	6382100	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Madia chilensis (Nutt.) Reiche	mch	2	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C02	315555	6382100	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	2	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C02	315555	6382100	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	sp	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C03	315189	6382217	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	1	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C03	315189	6382217	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	+	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C03	315189	6382217	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	3	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C03	315189	6382217	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C03	315189	6382217	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C03	315189	6382217	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C03	315189	6382217	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C04	315627	6382000	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	1	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C04	315627	6382000	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C04	315627	6382000	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C04	315627	638200	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C04	315627	638200	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C05	315430	638195	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	r	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C05	315430	638195	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C05	315430	638195	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	1	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C05	315430	638195	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C05	315430	638195	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C05	315430	638195	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C06	315279	638181	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C06	315279	638181	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C06	315279	638181	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C06	315279	638181	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C06	315279	638181	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	Tristerix sp.	tsp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C07	314980	638181	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	2	Herbácea	Exótico	-	-
C07	314980	638181	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C07	314980	638181	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	1	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C07	314980	638181	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C07	314980	638181	Magnoliopsida	Vioales	Loasaceae	Loasa sp.	Lsp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C07	314980	638181	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	Papaver somniferum L.	pSp	r	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C07	314980	638181	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	+	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C07	314980	638181	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C08	314746	638188	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	1	Herbácea	Exótico	-	-
C08	314746	638188	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C08	314746	638188	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	2	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C08	314746	638188	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C08	314746	638188	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada

Informe de Flora y Vegetación
"Proyecto Mina Cardenilla"

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C08	314746	6381887	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Madia chilensis (Nutt.) Reiche	mch	+	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C08	314746	6381887	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C08	314746	6381887	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Portieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	+	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C08	314746	6381887	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C08	314746	6381887	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	+	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Oxilidales	Elaeocarpaceae	Aristolochia chilensis Bridges ex Lindl.	ach2	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	1	Herbácea	Exótico	-	-
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Liliopsida	Liliopsida	Dioscoraceae	Dioscorea sp	dsp	+	Herbácea	Exótico	-	-
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactecae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	+	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	1	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Laguna glandulosa G.Don	msh	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Capparales	Brassicaceae	Rapistrum rugosum L. All.	rr	+	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C09	314625	6381783	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Sp6 (senecio)	sp6	+	Herbácea	N/A	-	-
C10	314751	6381755	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	+	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C10	314751	6381755	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	2	Herbácea	Exótico	-	-
C10	314751	6381755	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C10	314751	6381755	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactecae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	2	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C10	314751	6381755	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C10	314751	6381755	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	1	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C10	314751	6381755	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C10	314751	6381755	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	+	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C11	314855	6381693	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	1	Herbácea	Exótico	-	-
C11	314855	6381693	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C11	314855	6381693	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	1	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C11	314855	6381693	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C11	314855	6381693	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C11	314855	6381693	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Laguna glandulosa G. Don	LLg	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C12	314990	6381680	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C12	314990	6381680	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	2	Herbácea	Exótico	-	-
C12	314990	6381680	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C12	314990	6381680	Liliopsida	Liliopsida	Dioscoraceae	Dioscorea sp	dsp	1	Herbácea	Exótico	-	-
C12	314990	6381680	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	2	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C12	314990	6381680	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C12	314990	6381680	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Laguna glandulosa G. Don	LLg	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C12	314990	6381680	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	1	Suculenta	Endemico	LC	Preocupación menor
C12	314990	6381680	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	Tristerix sp.	tsp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C13	315068	6381573	Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	1	Herbácea	Nativa	NT	Preocupación menor
C13	315068	6381573	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	2	Herbácea	Exótico	-	-
C13	315068	6381573	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C13	315068	6381573	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	+	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C13	315068	6381573	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C13	315068	6381573	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C13	315068	6381573	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C14	315263	6381582	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C14	315263	6381582	Liliopsida	Liliopsida	Dioscoraceae	Dioscorea sp	dsp	r	Herbácea	Exótico	-	-
C14	315263	6381582	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	2	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C14	315263	6381582	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	4	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada

Informe de Flora y Vegetación
"Proyecto Mina Cardenilla"

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C14	315263	6381582	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C14	315263	6381582	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Llagunoa glandulosa G. Don	LLg	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C14	315263	6381582	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	Tristerix sp.	tsp	+	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C15	315482	6381665	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	1	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C15	315482	6381665	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis linearis (R. et P.) Pers.	Bl	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C15	315482	6381665	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C15	315482	6381665	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	1	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C15	315482	6381665	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	+	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C15	315482	6381665	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C15	315482	6381665	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	Tristerix sp.	tsp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	r	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	2	Herbácea	Exótico	-	-
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	1	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Llagunoa glandulosa G. Don	LLg	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C16	314901	6381425	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M. Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C16	314901	6381425	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	1	Suculenta	Endemico	LC	Preocupación menor
C17	314811	6381441	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	+	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C17	314811	6381441	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C17	314811	6381441	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	1	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C17	314811	6381441	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C17	314811	6381441	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Llagunoa glandulosa G. Don	LLg	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C17	314811	6381441	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	1	Suculenta	Endemico	LC	Preocupación menor

Informe de Flora y Vegetación
"Proyecto Mina Cardenilla"

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C17	314811	6381441	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	+	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	3	Herbácea	Exótico	-	-
C18	314300	6381551	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Liliopsida	Liliopsida	Dioscoraceae	Dioscorea sp	dsp	+	Herbácea	Exótico	-	-
C18	314300	6381551	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	1	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Llagunoa glandulosa G. Don	LLg	4	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C18	314300	6381551	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	2	Suculenta	Endemico	LC	Preocupación menor
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	Amsinckia calycina (Moris) Chater	ac	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	1	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Flourensia thurifera (Molina) DC.	Fth	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Llagunoa glandulosa G. Don	LLg	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	1	Suculenta	Endemico	LC	Preocupación menor
C19	314024	6381532	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C19	314024	6381532	Liliopsida	Poales	Poaceae	sp2 (Poa)	sp2	1	Herbácea	N/A	-	-
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Oxilidales	Elaeocarpaceae	Aristolochia chilensis Bridges ex Lindl.	ach2	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C20	314149	6381652	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	1	Herbácea	Exótico	-	-
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	1	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Sapindales	sapindaceae	Llagunoa glandulosa G.Don	LLg	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	3	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C20	314149	6381652	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	Amsinckia calycina (Moris) Chater	ac	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis linearis (R. et P.) Pers.	Bl	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Eupatorium salvia Colla	Es	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	2	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C21	314270	6381796	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C23	314152	6382158	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	Amsinckia calycina (Moris) Chater	ac	3	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C23	314152	6382158	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C23	314152	6382158	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C23	314152	6382158	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C23	314152	6382158	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	+	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C23	314152	6382158	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C23	314152	6382158	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	3	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C28	314036	6382348	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C28	314036	6382348	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	2	Herbácea	Exótico	-	-
C28	314036	6382348	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis linearis (R. et P.) Pers.	Bl	+	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C28	314036	6382348	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	4	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C28	314036	6382348	Liliopsida	Liliopsida	Dioscoraceae	Dioscorea sp	dsp	+	Herbácea	Exótico	-	-
C28	314036	6382348	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactecae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	+	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada

Informe de Flora y Vegetación
"Proyecto Mina Cardenilla"

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C28	314036	6382348	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia ilicifolia Hook. Y Arn.	Pi	+	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C28	314036	6382348	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	+	Suculenta	Endemico	LC	Preocupación menor
C28	314036	6382348	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	+	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C28	314036	6382348	Liliopsida	Poales	Poaceae	sp2 (Poa)	sp2	2	Herbácea	N/A	-	-
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia confusa Ulibarri	Ac	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	Amsinckia calycina (Moris) Chater	ac	2	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Liliopsida	Poales	Poaceae	Avena barbata Pott ex Link	ab	2	Herbácea	Exótico	-	-
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Calceolaria polifolia Hook.	cp	1	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	r	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Madia chilensis (Nutt.) Reiche	mch	+	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	r	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C30	314131	6382469	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Acaena elongata L.	ae	+	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	2	Herbácea	Nativa	NT	Preocupación menor
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Alonsoa meridionalis (Lf) Kuntze	am	r	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis linearis (R. et P.) Pers.	Bl	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Calceolaria corymbosa Ruiz & Pav.	cc	+	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Colletia spinosissima J.F.Gmel.	Ce	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	+	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Viales	Loasaceae	Loasa sp.	Lsp	+	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Mutusia sp.	msp	r	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Portieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	r	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Rhamnales	Rhamnaceae	Retanilla ephedra (Vent.) Brongn.	Re	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Liliales	Iridiaceae	Solenomelus pedunculatus (Gillies ex Hook.) Hochr.	sp	+	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Geraniales	Tropaeolaceae	Tropaeolum sp.	tsp2	+	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C31	314202	6382540	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	Viviania crenata G. Don	eA	1	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	+	Herbácea	Nativa	LC	Preocupación menor
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Ranunculales	Berberidaceae	Berberis chilensis Gillet	Bch	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Calceolaria corymbosa Ruiz & Pav.	cc	+	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Eupatorium salvia Colla	Es	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Portieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C32	314250	6382715	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Puya sp	pSp	r	Suculenta	Endemico	LC	Preocupación menor
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Liliales	Iridiaceae	Solenomelus pedunculatus (Gillies ex Hook.) Hochr.	sp	+	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C32	314250	6382715	Liliopsida	Poales	Poaceae	sp2 (Poa)	sp2	1	Herbácea	N/A	-	-
C32	314250	6382715	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	Viviania crenata G. Don	vc	2	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Eupatorium salvia Colla	Es	+	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia cuneifolia D. Don	Pc	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada

Informe de Flora y Vegetación
"Proyecto Mina Cardenilla"

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Magnoliopsida	Liliales	Iridiaceae	Solenomelus pedunculatus (Gillies ex Hook.) Hochr.	sp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C33	314382	6382820	Liliopsida	Poales	Poaceae	sp2 (Poa)	sp2	3	Herbácea	N/A	-	-
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Calceolaria polifolia Hook.	cp	1	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C34	314438	6382597	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	Cheilanthes leucopoda Link	chl	+	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LH.Bailey	ha	1	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Madia chilensis (Nutt.) Reiche	mch	1	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	3	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C34	314438	6382597	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C35	314498	6382878	Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	1	Herbácea	Nativa	LC	Preocupación menor
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Vioales	Loasaceae	Loasa sp.	Lsp	+	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia cuneifolia D. Don	Pc	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C35	314498	6382878	Liliopsida	Poales	Poaceae	sp1	sp1	1	Herbácea	N/A	-	-
C35	314498	6382878	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	Viviania crenata G. Don	vc	1	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C37	314679	6382661	Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	1	Herbácea	Nativa	LC	Preocupación menor
C37	314679	6382661	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C37	314679	6382661	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Eupatorium salvia Colla	Es	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada

Informe de Flora y Vegetación
"Proyecto Mina Cardenilla"

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C37	314679	6382661	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C37	314679	6382661	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	2	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C37	314679	6382661	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia cuneifolia D. Don	Pc	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C37	314679	6382661	Magnoliopsida	Liliales	Iridiaceae	Solenomelus pedunculatus (Gillies ex Hook.) Hochr.	sp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C37	314679	6382661	Liliopsida	Poales	Poaceae	sp2 (Poa)	sp2	3	Herbácea	N/A	-	-
C37	314679	6382661	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	sp4 (asteracea)	sp4	1	Herbácea	N/A	-	-
C38	314858	6382883	Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	+	Herbácea	Nativa	LC	Preocupación menor
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	Calceolaria polifolia Hook.	cp	2	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Eriosyce aurata (Pfeiff.) Backeb.	eA	r	Suculenta	Endemico	VU	Vulnerable
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	Malesherbia fasciculata D. Don	mf	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia cuneifolia D. Don	Pc	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	1	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Liliales	Iridiaceae	Solenomelus pedunculatus (Gillies ex Hook.) Hochr.	sp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C38	314858	6382883	Liliopsida	Poales	Poaceae	sp2 (Poa)	sp2	2	Herbácea	N/A	-	-
C38	314858	6382883	Magnoliopsida	Geraniales	Tropaeolaceae	Tropaeolum sp.	tsp2	1	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C39	315177	6382888	Filicopsida	Filicales	Adiantaceae	Adiantum chilense Kaulf.	ach	1	Herbácea	Nativa	LC	Preocupación menor
C39	315177	6382888	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Co	3	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C39	315177	6382888	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C39	315177	6382888	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C39	315177	6382888	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	2	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C39	315177	6382888	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C39	315177	6382888	Magnoliopsida	Liliales	Iridiaceae	Solenomelus pedunculatus (Gillies ex Hook.) Hochr.	sp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada

Informe de Flora y Vegetación
"Proyecto Mina Cardenilla"

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C39	315177	6382888	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	Viviania crenata G. Don	vc	1	Herbácea	Endemico	nc	No Clasificada
C40	315192	6382664	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia oblonga R. et P	KO	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C40	315192	6382664	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C40	315192	6382664	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	+	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C40	315192	6382664	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	4	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C41	315319	6382557	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C41	315319	6382557	Magnoliopsida	Viciales	Loasaceae	Loasa sp.	Lsp	1	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C41	315319	6382557	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Podanthus mitiqui Lindl.	Pm	1	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C41	315319	6382557	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	1	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C41	315319	6382557	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	4	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia caven (Mol.) Mol.	AC	r	Arboreo	Nativa	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis linearis (R. et P.) Pers.	Bl	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Solanales	Solaceae	Cestrum parqui L'Hér	Cp	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	r	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & GDRowley	eCh	r	Suculenta	Endemico	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	3	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	3	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	Llagunoa glandulosa G. Don	LLg	r	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Viciales	Loasaceae	Loasa sp.	Lsp	r	Herbácea	Nativa	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M. Johnst.	PCh	1	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C42	315373	6382248	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	2	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada
C43	315680	6382433	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	Colliquaja odorifera Molina	Co	r	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada
C43	315680	6382433	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helenium aromaticum (Hook.) LHBailey	ha	+	Herbácea	Exótico	nc	No Clasificada
C43	315680	6382433	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. et Arn	LC	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C43	315680	6382433	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia tupa L.	Lt	+	Arbustivo	Endemico	nc	No Clasificada

Estación de muestreo	ESTE (m)	NORTE (m)	Clase	Orden	Familia	Especie	Código	Abundancia relativa	Forma de Vida	Origen Biogeográfico	Estado de Conservación	Estado de Conservación
C43	315680	6382433	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Porlieria Chilensis I.M.Johnst.	PCh	+	Arbustivo	Endemico	VU	Vulnerable
C43	315680	6382433	Magnoliopsida	Fabales	Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	QS	r	Arboreo	Endemico	nc	No Clasificada
C43	315680	6382433	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	Retinilla trinervia (Gillies & Hook). Hook. Y Arn.	Rt	5	Arbustivo	Nativa	nc	No Clasificada

8.3 Anexo : Carta de Ocupación de Tierras

CARTA DE OCUPACION DE TIERRAS PROYECTO
"Linea Base Flora Mina Cardenilla"



Cartografia Vegetación			
Comuna:	Catemu	Datum:	WGS84
Región:	de Valparaíso	Proyección:	UTM H19

Legend

EstacionesFlora

- ▲ EstacionesFlora
- Al Cardenilla
- COT_Cardenilla_2019
- WGS84
- UTM H19
- Formación
- Bosque abierto de Lirio y Colliguay
- Bosque muy abierto de Lirio y Colliguay
- Matorral semidesierto de Marañón del campo y Quilico
- Area sin Vegetación
- Bosque muy abierto de Lirio y Guayacán
- Bosque abierto de Lirio
- Bosque abierto de Lirio y Colliguay
- Bosque abierto de Lirio, Espino y Inveo
- Bosque abierto de Lirio, Colliguay y Bulem
- Bosque de Lirio y Guayacán
- Bosque muy abierto de Lirio y Guayacán
- Bosque muy abierto de Lirio y Marañón del campo
- Bosque muy abierto de Lirio y Colliguay
- Bosque muy abierto de Lirio y Trevo
- Bosque semidesierto de Lirio
- Bosque semidesierto de Lirio y Colliguay y Guayacán
- Matorral abierto de Colliguay y Chagual
- Matorral abierto de Marañón del Campo, Quilico y Chagual
- Matorral abierto de Marañón del campo
- Matorral abierto de Trevo
- Matorral arborecente de Colliguay y Lirio
- Matorral arborecente de Colliguay y Colliguay
- Matorral arborecente de Colliguay, Trevo, Lirio y Colliguay
- Matorral arborecente de Guayacán
- Matorral arborecente de Trevo, Lirio y Colliguay
- Matorral muy abierto de Palca
- Matorral muy abierto de Palca y Guayacán
- Matorral muy abierto de Trevo y Lirio
- Matorral semidesierto de Colliguay y Lirio
- Matorral semidesierto de Colliguay y Marañón del campo
- Matorral semidesierto de Colliguay y Trevo
- Matorral semidesierto de Colliguay y Trevo y Quilico
- Matorral semidesierto de Marañón del Campo, Quilico y Chagual
- Matorral semidesierto de Marañón del campo
- Matorral semidesierto de Trevo

Autor: Andres Stuardo Pais

