



**AUTORIZA AL SEÑOR JUAN CARLOS TORRES-MURA, INVESTIGADOR DE LA EMPRESA PROCON S.A. AMBIENTAL, LA CAPTURA DE ANFIBIOS, REPTILES Y MICROMAMÍFEROS CON FINES CIENTÍFICOS.**

**TEMUCO, 27 SEP 2011**

Nº **1320-1-3** / **VISTOS:** Lo solicitado por la empresa PROCON S.A. AMBIENTAL con fecha 09 de septiembre de 2011; la Ley 19.473; el Decreto de Agricultura Nº 5 de 1998; la Resolución Nº1261 de 2011 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero; y, la Ley Nº 18.755, Orgánica de este Servicio.

### **RESUELVO**

**PRIMERO:** Autorízase al señor Juan Carlos Torres-Mura, Rut Nº 7.166.627-1, Investigador de la empresa PROCON S.A. AMBIENTAL, Rut Nº 96.921.370-2, con domicilio en Antonio Bellet Nº 77, Oficina 302, Providencia, Región Metropolitana, representada por don José Manuel Retamales León, Rut 6.346.176-8, con domicilio en Antonio Ballet Nº 77, Oficina 302, Providencia, Región Metropolitana, Teléfono 02-7194000, correo electrónico: [jretamales@proconsa.cl](mailto:jretamales@proconsa.cl), la captura de anfibios, reptiles y micromamíferos con fines científicos, bajo las condiciones de la presente Resolución.

**SEGUNDO:** Se autoriza la captura, sin restricción de número, de anfibios y reptiles de forma manual, mediante lazos corredizos y redes de mano y de micromamíferos, mediante el uso de trampas Sherman, en el área de influencia del proyecto "Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía", sector Quepe, comuna de Freire, Región de la Araucanía, a contar de la fecha de esta Resolución y hasta el 30 de marzo de 2012.

Los ejemplares de reptiles y anfibios capturados podrán ser identificados, medidos, pesados y fotografiados dentro de un plazo no mayor a 30 minutos y podrán ser trasladados en terrarios o cajas adaptados para las distintas especies, de acuerdo a sus requerimientos, especialmente humedad y temperatura, con el propósito de no afectar el metabolismo y la integridad de los especímenes transportados hacia áreas de relocalización. Los ejemplares deben estar separados por especie y el número de individuos por depósito debe ser el adecuado para que no se generen daños intraespecíficos. La relocalización deberá realizarse en un plazo máximo de 4 horas.

Las trampas Sherman para las capturas de los micromamíferos deberán ser instaladas durante la noche y deberán ser revisadas en plazo máximo de 8 horas. Podrán ser trasladados en contenedores adecuados para las especies de acuerdo a sus requerimientos, en un plazo no mayor a cuatro horas.

Las áreas de relocalización deben ser definidas en conjunto con la Oficina SAG correspondiente al área de emplazamiento del Proyecto y deberán ser sitios que cuenten con hábitats adecuados para las especies y en los cuales existan garantías para asegurar su supervivencia.



Los ejemplares capturados deberán ser relocados en el sector no intervenido, del área de influencia del Nuevo Aeropuerto de la Araucanía.

Para la manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas. Los ejemplares deberán ser mantenidos en condiciones tales que aseguren su adecuado bienestar. En caso que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso de inmediato al SAG de la Región correspondiente al sitio de captura.

El señor Juan Carlos Torres-Mura, Investigador de la empresa PROCON S.A., deberá presentar previamente a las capturas, al Servicio Agrícola y Ganadero, Región de la Araucanía, un protocolo de bioseguridad.

Durante las capturas, los investigadores deberán tomar las precauciones adecuadas con el fin de evitar la contaminación cruzada entre ejemplares mediante el uso de instrumentos y materiales en los sitios de estudio.

En todo momento deberán brindarse condiciones adecuadas de manipulación y contención que asegure el bienestar de los ejemplares.

En el caso de encontrar, en las actividades de terreno, un ejemplar vivo de alguna especie protegida que se encuentre dañado, los investigadores deberán dar aviso de inmediato a personal de las oficinas del SAG correspondiente para ser trasladados a un centro de rehabilitación.

Las capturas y manipulación de los ejemplares, sólo está permitida para las personas autorizadas en esta resolución.

El profesional a cargo de las capturas y relocalización es el señor Juan Carlos Torres-Mura, Rut 7.166.627-1 y participarán los investigadores señora Marina Liliana Lemus Badilla, Rut 7.697.269-9; señor Edwin Riveros Rizzo, Rut 15.319.387-8, y señora Anir Muñoz Toro, Rut 13.262.770-3.

Para las capturas y relocalizaciones, deberá contarse 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 propietarios, en caso de realizarse fuera de ellas.


**TERCERO:** En forma previa a las capturas y relocalizaciones, con al menos 5 días hábiles de anticipación, el señor José Manuel Retamales León, deberá informar por escrito, a la Dirección Regional SAG Región de La Araucanía, o al correo electrónico: [angel.centron@sag.gob.cl](mailto:angel.centron@sag.gob.cl), los sitios y fechas específicos de captura y relocalización, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto. Los funcionarios del SAG podrán participar en las actividades de terreno si así lo requirieran.

**CUARTO:** Una vez concluidas las actividades de terreno, el señor José M. Retamales León, deberá enviar, en un plazo máximo de 30 días, a la Dirección Regional SAG Región de La Araucanía y a la División de Protección de Recursos Naturales Renovables, un informe donde señale la cantidad de ejemplares capturados según especie, así como detalles acerca del esfuerzo de captura empleado y copia de los avisos de captura que indica el número tercero de esta resolución. Se deberán informar la totalidad de las especies encontradas, aun cuando alguna de ellas no haya podido ser identificada, ante lo cual, se adjuntarán los medios para su adecuado reconocimiento. Asimismo deberá indicar las localidades de captura en forma georeferenciada (coordenadas UTM, DATUM WGS84). En caso de existir alguna publicación originada en la autorización otorgada, se deberá enviar copia de la misma, debiendo hacer referencia en ella del permiso expedido.

En el caso que la captura de los individuos no sea efectuada, el interesado deberá informar el hecho a la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región de la Araucanía.

**QUINTO:** 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 COMUNIQUESE**

  
ALFREDO MORA GIL  
INGENIERO AGRÓNOMO  
DIRECTOR, SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO  
REGION DE LA ARAUCANIA

RNR N°: 368

**DISTRIBUCION:**

- Interesado.
- DIPROREN CENTRAL.
- RNR Regional.
- Jefe Oficina SAG Temuco.
- Oficina de Partes.

LMG/ACL/MOO/IN

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE AEROPUERTOS  
COORDINACIÓN DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS**

**CONCESIÓN NUEVO AEROPUERTO  
DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**ACTUALIZACIÓN LINEA BASE FAUNA TERRESTRE**

**SCQP-GEN-EE-AMB-005  
Revisión A**

A	08-11-11			
		Juan Carlos Torres-Mura PROCONSA AMBIENTAL	Rodrigo Velasquez PROCONSA AMBIENTAL	Andrés Cisternas E. /Roberto Poblete M.
Versión N°	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

## INDICE

	PAG.
1	Introducción
2	Objetivos
3	Metodología
4	Resultados
5	Conclusiones
6	Bibliografía

ANEXO N°1 RECOMENDACIONES Para minimizar los efectos  
negativos sobre las especies de fauna durante la etapa de  
construcción

ANEXO N°2 REQUERIMIENTOS DE SEGUIMIENTO DE AVES

## 1.- INTRODUCCION

Desde el punto de vista de su biota, la zona comprendida entre las regiones de La Araucanía y Magallanes presenta un amplio dominio de los bosques húmedos y se caracteriza por un clima templado marítimo lluvioso, donde la parte oriental es más fría y seca que la occidental, las temperaturas medias son inferiores a 10°C; y las precipitaciones se incrementan en dirección al sur, desde 1.200 mm hasta 8.000 mm anuales (di Castri y Hajek, 1976). El gradiente de humedad, determina una distribución de la vegetación en franjas longitudinales y por ello de oeste a este se observan: bosque siempreverde, bosque caducifolio, matorral de ñirre, y cumbres cubiertas de nieve (Gajardo, 1994, Quintanilla, 1983). En general, la región presenta un mosaico entre zonas prístinas y zonas intervenidas, donde el bosque ha sido clareado y reemplazado por praderas para realizar ganadería, fenómeno que alcanza su mayor extensión en toda la Depresión Intermedia, entre el río Biobío y el seno de Reloncaví. Según la clasificación zoogeográfica de Mann (1960) la zona forma parte de las "Comunidades de Selva", dominadas por los robles del género *Nothofagus* y que tiene al chucao (*Scelorchilus rubecula*) y al huethuet (*Pteroptochostarnii*), aves de la familia Rhinocryptidae, como especies características; en las zonas inundadas (ñadis) predominan árboles higrófilos y anuros como la rana dorada (*Hylorinasylvatica*) y varias especies de sapos del género *Eupsophus*.

La fauna, como elemento conspicuo del medio biótico, es considerada en todos los proyectos que involucran una modificación del ambiente, por ello en este capítulo se describe la fauna de vertebrados asociados al proyecto "Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía", considerando un marco de referencia local y actualizado al año 2011; esto dado que la Línea de base data de 2005 y se realizó utilizando principalmente datos bibliográficos debido a la falta de acceso a los predios. El proyecto se localiza en zonas agropecuarias de la comuna de Freire en la Región de la Araucanía.

## 2.- OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio en relación con la Fauna son los siguientes:

- a) Actualizar la información de línea de base de la fauna del área del proyecto
- b) Analizar la representatividad de dicha fauna, en relación con aquella de la zona sur de Chile.
- c) Caracterizar la singularidad de la fauna a través de la presencia de especies endémicas y/o amenazadas de extinción.
- d) Caracterizar el área de influencia del proyecto como hábitat para la fauna.

### 3.- METODOLOGÍA

#### Revisión Bibliográfica

Para generar un catastro de las especies posibles de encontrar en el área de estudio, se realizó una revisión de la literatura general sobre fauna de la zona sur de Chile y específica en relación al área en que se inserta el proyecto. También se revisó la base de datos de las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural (incluyendo aquellos citados en Núñez, 1992 y Torres-Mura, 1991). A través de una visita a terreno (octubre 2011), tres biólogos recorrieron el área durante cinco días, determinando los hábitats más característicos, realizando observaciones y muestreos, para establecer las especies actualmente presentes en la zona del proyecto.

La consulta bibliográfica incluyó, como punto de partida, las siguientes referencias: i) para anfibios y reptiles: Cei (1962), Donoso-Barros (1966), Pincheira-Donoso y Núñez (2005), Rabanal y Núñez (2009), Veloso y Navarro (1988); ii) para aves: Goodall, *et al.* (1946, 1951), Jaramillo (2004), Martínez y González (2005); iii) para mamíferos: Muñoz-Pedreros y Yáñez (2009) y Osgood (1943).

#### Clasificación del Estado de Conservación

Para establecer el estado de conservación de la fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes en el área de estudio, se utiliza el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCES), contenidos en los respectivos Decretos Supremos de MINSEGPRES.

La Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994 y su modificación del artículo 37, en la Ley N° 20.417 de 2010) establece que **“El reglamento fijará el procedimiento para clasificar las especies de plantas, algas, hongos y animales silvestres, sobre la base de antecedentes científico-técnicos, y según su estado de conservación, en las categorías recomendadas para tales efectos por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) u otro organismo internacional que dicte pautas en estas materias”**. En junio de 2004 el Decreto Supremo N° 75 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia aprobó el Reglamento para Clasificación de Especies Silvestres, que establece las disposiciones que rigen el procedimiento para la clasificación de especies de flora y fauna silvestre en las categorías de conservación a que alude el artículo 37 de la ley N° 19.300.

En concordancia con ese Reglamento, los Decretos Supremos N° 151 de diciembre de 2006, N° 50 y N° 51 de junio 2008 y N° 23 de Mayo de 2009 del MINSEGPRES, oficializaron las clasificaciones del estado de conservación de numerosas especies de

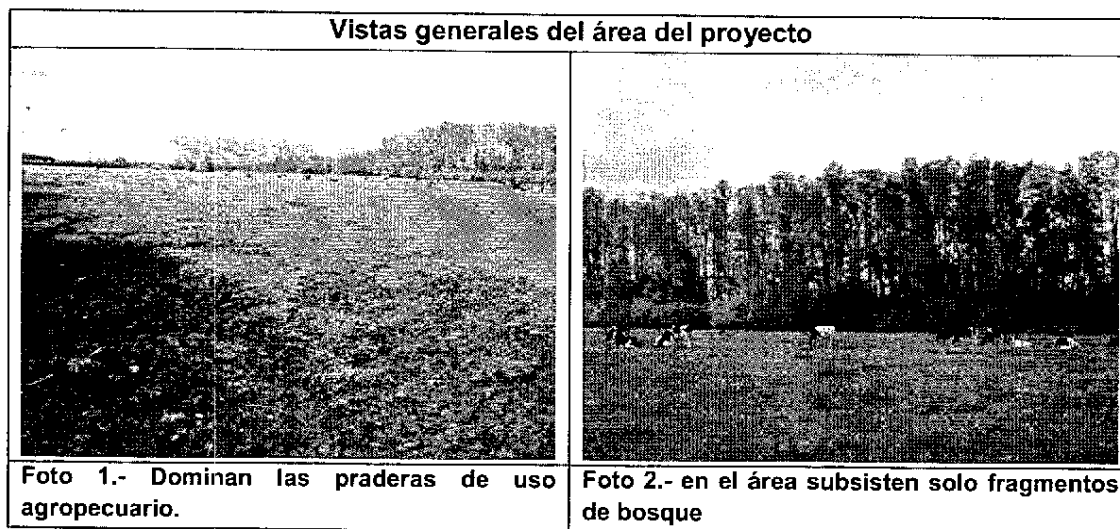
flora y de fauna silvestre. De acuerdo a lo anterior, para establecer el estado de conservación de la fauna se utiliza los D. S. de MINSEGPRES.

En forma complementaria con lo anterior, para el estado de conservación de la fauna de vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) no incluidos en el RCES se utiliza los estados consignados en la Ley de Caza y su Reglamento (Decreto Supremo del 7 de diciembre 1998, SAG 2004), que contienen un listado de los vertebrados terrestres de Chile. La clasificación mencionada, usa las categorías En Peligro, Vulnerable, Rara, Inadecuadamente Conocida y Fuera de Peligro, definiendo estados de conservación por regiones o zonas del país (en este caso zona sur).

### Trabajo en terreno

Se realizó una visita al área de estudio en octubre de 2011, allí se estableció la presencia actual o potencial de vertebrados terrestres, es decir, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, mediante un recorrido sistemático por todo el área de influencia del proyecto. Se realizaron recorridos, verificando la presencia de las especies (por medio de avistamientos o estaciones de escucha), así como también a través de registros indirectos. Los anfibios se buscaron bajo troncos, en el bosque o en humedales usando la metodología descrita por Heyer et al. (1994); los reptiles se buscaron en los lugares con mayor probabilidad de encuentro (ej. ecotono bosque-matorral, bajo piedras o troncos, etc.). Para las aves, se registró las especies avistadas y/o escuchadas en todo el campo visual, siguiendo a Bibby et al. (2000). Para los mamíferos se buscó la presencia de fecas, huellas y madrigueras de acuerdo a las recomendaciones de Wilson et al. (1996) y CONAMA (1994), además de considerar la información aportada por cuatro noches de muestreo con trampas Sherman (trampeo autorizado por el Servicio Agrícola y ganadero mediante ORD. N° 1320, del 27 de septiembre de 2011).





Fotografías: J. C. Torres-Mura-2011.

#### 4.- RESULTADOS

##### CONDICIONES GENERALES DE LA FAUNA

##### COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA

El catastro de la fauna presente en el área del proyecto, está compuesto por un total de 84 especies (Cuadros 1 y 2), tres especies de anfibios, una de reptil, 73 de aves, y siete de mamíferos; 78 especies son nativas y seis (tres aves y tres mamíferos) son introducidas. Las aves son el grupo más diverso, destacando los Passeriformes con 36taxa, y los Falconiformes con ocho especies.

Los anfibios (Foto 3) se observaron en rodales de bosque y en humedales, y aparecieron en baja frecuencia, buscando bajo troncos durante seis horas, se registró cuatro ejemplares de ranita de antifaz y un sapo de cuatro ojos; la lagartija se observó sólo en el borde del bosque (que es un lugar donde hay sol y con troncos secos como refugio) y en baja abundancia, tres ejemplares en un transecto de 100m. Las aves, el grupo más numeroso, se observó en los tres hábitats reconocidos en el área. Mediante transectos de 100 m de largo se estimó las abundancias de las aves, el grupo más conspicuo de los vertebrados (Cuadro 4). En las praderas las especies más comunes fueron el quelitehue (*Vanelluschilensis*) y la bandurria con frecuencias de 100%. En el bosque la especie más común fue el choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) con una

frecuencia del 70%, el picaflor chico (*Sephanoides sephanoides*) y el rayadito (*Aphrastur spinicauda*) aparecen con un 50% de las observaciones y el churrín de la Mocha en un 40%. En humedales, aves como patos jergones se observaron frecuencia de 40% el jergón chico y 30% el jergón grande (Foto 6). En el caso de los mamíferos, las especies se detectaron por métodos directos, con 100 trampas Sherman durante cuatro noches se capturó solo cinco ejemplares, tres *Oligoryzomys longicaudatus*, un *Abrothrix olivaceus olivaceus* y un *Rattus rattus*; además bajo un tronco seco se observó otras dos ratas negras. La baja tasa de captura podría relacionarse con el uso de venenos durante la plantación de maíz, lo que ha ocurrido en los poteros aledaños.

**CUADRO 1.- Estadística de los Vertebrados (ordenados por Clase) del proyecto "Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía".**

CLASE	Endémicas	Amenazadas	Introducidas	Total de especies*
ANFIBIOS	2	2	-	3
REPTILES	-	-	-	1
AVES	2	4	3	73
MAMÍFEROS	-	1	3	7
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>84</b>

\*Incluyendo nativas, endémicas e introducidas.



**Foto 3.-** Ranita de antifaz especie Vulnerable según Ley de Caza.



**Foto 4.-** Lagarto de vientre azul especie Fuera de Peligro.

Fotografías: J. C. Torres-Mura2011.

## DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA

El análisis de la distribución geográfica (Cuadro2) de la fauna del proyecto, muestra que las especies de anfibios y reptiles, usualmente los taxa con distribución más restringida, tienen una amplia distribución en la zona centro sur. La ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*, Foto 3) se encuentra entre Valparaíso y Aysén y el lagarto de vientre azul (*Liolaemus cyanogaster*, Foto 4) está presente entre Maule y Los Lagos. Todas las demás especies de vertebrados presentan una amplia distribución geográfica en Chile, también, en su mayoría, se encuentran en los países vecinos (ver Conservación y Endemismo). No hay especies restringidas a la región de la Araucanía o a la zona del proyecto.

## RESIDENCIA Y MIGRACIÓN

La mayor parte de las especies registradas son residentes, esto es, habitantes estables de la región (aunque se mueven de un sector a otro); las aves por su capacidad de vuelo pueden desplazarse más fácilmente de un área a otra y es común que, como respuesta local a fenómenos climáticos adversos, se trasladen en sentido este-oeste o norte-sur. Aves como el picaflor chico (*Sephanoides sephanoides*), el diucón (*Xolmis pyrope*), la viudita (*Colorhamphus parvirostris*) y el jilguero (*Carduelis barbatus*), presentes en el área de estudio, son migrantes australes, la mayor parte de las poblaciones habitan zonas boscosas del sur, pero se mueven hacia el centro-norte del país durante el invierno, llegando allá a ocupar campos e incluso áreas urbanas. El fio fio (*Elaenia albiceps*) es habitante del país en primavera verano (se reproduce aquí) y en invierno migra hacia la Amazonia (o sea fuera del país). La dormilona tontito (*Muscisaxicola macloviana*) es visitante de invierno en las praderas, en las otras estaciones del año habita en la cordillera. Las especies mayores (como rapaces y macromamíferos) pueden moverse grandes distancias y tener ámbitos de hogar que abarquen una gran superficie, incluso más de una cuenca.

## SINGULARIDAD Y ENDEMISMO

Entre las especies nativas del área de estudio, el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), la rana chilena (*Caudiverbera caudiverbera*), el choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) y la tenca (*Mimus thenca*, Foto 9) son endémicas de Chile. Las demás especies registradas en la zona no son endémicas de Chile, ya que se encuentran presentes también, al menos en las zonas de bosque temperado de Argentina.

## ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

De las 77 especies nativas del área de estudio, solo una ha sido clasificada por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (D. S. 151 de 2007), y corresponde a la rana chilena en la categoría Vulnerable. Para las demás especies se utiliza el Reglamento de la Ley de Caza (SAG, 2004) y su estado de conservación es el siguiente: seis de las 77 especies nativas están mencionadas en el reglamento de la Ley de Caza como amenazadas (Cuadros 1 y 2) y corresponden a un anfibio, cuatro aves y un mamífero. La ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*) es Vulnerable; la garza cuca (*Ardea cocoi*) es Rara, la bandurria (*Theristicus melanopis*) y el choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) son Vulnerables, la torcaza (*Columba araucana*) está En Peligro; entre los mamíferos, la chilla (*Pseudalopex griseus*) es Inadecuadamente Conocida.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente a través de seminarios regionales, realizó una revisión de los problemas ambientales de Chile (Espinoza *et al.*, 1994). Entre los recursos naturales afectados, se mencionan la alteración del hábitat y la caza clandestina. La sustitución del bosque afecta a las especies estrechamente ligadas a este ambiente como anfibios y aves que allí nidifican (choroy, chucao, comesebo y otras). La caza afecta a algunas aves que son cazadas como deporte, para consumo humano (tórtolas, torcazas) o son capturadas como mascotas (ej. choroy y cachaña) y mamíferos cazados por su piel (como el coipo y el zorro chilla).



Foto 5.- La garza boyera es típica de las praderas y se asocia al ganado.

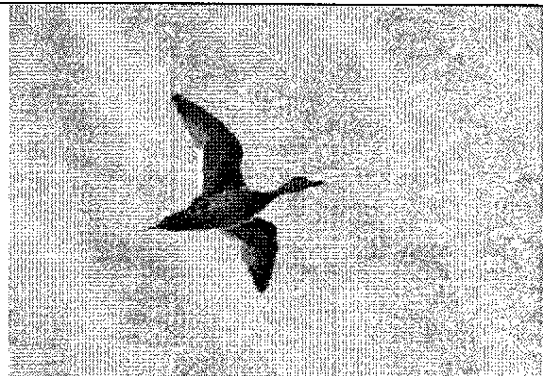


Foto 6.- El pato jergón grande habita humedales y su caza está permitida.

Fotografías: J. C. Torres-Mura 2011.

**CUADRO 2.- Vertebrados terrestres del proyecto “Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía”.**

Especies	Nombre común	Distribución	Origen	Conservación
<b>Clase Amphibia</b>				
Orden Anura				
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	V-XI	Nativa	Vulnerable
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de 4 ojos	II-XII	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana chilena	IV-X	Endémica	Vulnerable RCE
<b>Clase Reptilia</b>				
Orden Squamata				
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagarto vientre azul	VII-X	Nativa	Fuera de Peligro
<b>Clase Aves</b>				
Orden Pelecaniformes:				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	XV-XII	Nativa	Caza permitida
Orden Ciconiiformes:				
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	II-XII	Nativa	Rara
<i>Casmerodius albus</i>	Garza grande	I-XII	Nativa	No citada
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	XV-X	Nativa	No citada
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	II-XII	Nativa	Vulnerable
Orden Galliformes				
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	II-X	Introducida	Caza permitida
Orden Anseriformes				
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	XV-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	XV-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	III-XII	Nativa	Caza permitida
Orden Gruiformes				
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	I-XII	Nativa	No citada
<i>Gallinula melanops</i>	Tagüita	III-XI	Nativa	No citada
<i>Fulica amillata</i>	Tagua	III-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	XV-XII	Nativa	Caza permitida
Orden Falconiformes				
<i>Coragyps atratus</i>	Jote	XV-XI	Nativa	No citada
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	III-X	Nativa	No citada
<i>Polyborus plancus</i>	Traro	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	III-XII	Nativa	No citada
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	XV-XII	Nativa	No citada
Orden Charadriiformes				
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	III-XII	Nativa	No citada
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	XV-XII	Nativa	No citada
Orden Columbiformes:				
<i>Columba livia</i>	Paloma	XV-XII	Introducida	Caza permitida
<i>Columba araucana</i>	Torcaza	III-XI	Nativa	En Peligro
<i>Zenaidura macroura</i>	Tórtola	XV-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	III-IX	Nativa	No citada

Especies	Nombre común	Distribución	Origen	Conservación
Orden Psittaciformes:				
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	VI-XII	Nativa	No citada
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	V-XI	Endémica	Vulnerable
Orden Strigiformes:				
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Bubo virginianus</i>	Tucúquere	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	III-XII	Nativa	No citada
Orden Trochiliformes				
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	III-XII	Nativa	No citada
Orden Piciformes:				
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	III-XII	Nativa	No citada
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	III-XII	Nativa	No citada
Orden Passeriformes:				
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	V-XII	Nativa	No citada
<i>Cinclodes fuscus</i>	Ch. acanelado	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	V-XII	Nativa	No citada
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	IV-XII	Nativa	No citada
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	XV-XI	Nativa	No citada
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo	V-XII	Nativa	No citada
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	VI-XI	Nativa	No citada
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín	III-XII	Nativa	No citada
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de Mocha		Nativa	No citada
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	III-XII	Nativa	No citada
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	III-XII	Nativa	No citada
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	IV-XII	Nativa	No citada
<i>Hymenops perspicillata</i>	Runrun	III-XII	Nativa	No citada
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	III-XII	Nativa	No citada
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	III-XII	Nativa	No citada
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	G. lomo negro	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de vega	III-XII	Nativa	No citada
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	III-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	III-X	Endémica	No citada
<i>Anthus correndera</i>	Pichiruca	II-XII	Nativa	No citada
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	III-XII	Nativa	No citada
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	XV-XI	Nativa	Caza permitida
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	III-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	III-XII	Nativa	No citada
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	XV-XII	Nativa	No citada
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	III-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino	V-XII	Nativa	No citada
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	XV-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	II-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	III-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion	XV-XII	Introducida	Dañina

Especies	Nombre común	Distribución	Origen	Conservación
<b>Clase Mammalia</b>				
Orden Rodentia				
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	IV-XII	Nativa	No citada
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Laucha colilarga	IV-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Abrothix olivaceus</i>	Laucha olivácea	III-XII	Nativa	Caza permitida
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	XV-XII	Introducida	Dañina
Orden Carnivora				
<i>Pseudalopex griseus</i>	Chilla	XV-XII	Nativa	I. Conocida
Orden Lagomorpha				
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	XV-XII	Introducida	Dañina
<i>Lepus capensis</i>	Liebre	XV-XII	Introducida	Dañina

Se indica la distribución geográfica en las regiones administrativas (XV = región de Arica Parinacota), el origen y el estado de conservación según la Ley de Caza (SAG, 2008) excepto la rana chilena clasificada por el RCE.

## CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA FAUNA

### DISTRIBUCION EN EL AREA DE ESTUDIO

Como se muestra en el Cuadro 3, las especies están desigualmente distribuidas en el área de estudio. Para describir la variación en la composición de la fauna en el área se distinguió tres hábitat (pradera, bosque, humedales), los que se determinaron por las formaciones vegetacionales, en el caso de los ambientes terrestres, más los esteros Pelales, Pichipelales, pequeñas lagunas, canales y praderas inundadas. A continuación se caracteriza la fauna de cada hábitat:

#### Pradera

Comprende los potreros, formaciones vegetacionales dominadas por una cubierta de pastos naturales o introducidos (plantados) y hierbas perennes con una alta densidad. Estas zonas abiertas han sido producidas por la eliminación del bosque original para generar empastadas para alimentar ganado, principal actividad de los predios que ocupará el proyecto.

En las praderas se registran 31 especies, las que corresponden a 28 aves (ej. foto 5) y tres mamíferos (Cuadro 3). En este hábitat hay una especie endémica (la tenca) y hay dos especies amenazadas, la bandurria que es Vulnerable y el zorro chilla que es Inadecuadamente Conocida. En esta formación hay un predominio de especies generalistas de hábitat, es decir, se encuentran en varios ambientes de la región y/o del país.

#### Bosque

Corresponde a fragmentos de bosque, con dominancia de roble (*Nothofagus obliqua*) con radal (*Lomatia hirsuta*) y arrayán (*Luma apiculata*), el sotobosque está dominado por quila (*Chusquea* sp.). Es el remanente del hábitat original de la zona.

En esta formación se registró el mayor número de especies, 49 en total, y que corresponden a dos anfibios, los que se encuentran sólo en este hábitat, al único reptil, registrado en el ecotono, 44 aves y cuatro mamíferos (Cuadro 3). Hay tres especies amenazadas, la torcaza que está En Peligro, el choroy es Vulnerable y la chilla es Inadecuadamente Conocida. El choroy y la tenca, especies endémicas del país, se encuentran en este ambiente, en el bosque hay dos especies introducidas.

### Humedales

Corresponden a un conjunto conformado por los esteros Pelales y Pichipelales, pequeñas lagunas, canales de regadío, bosques y praderas inundadas. En este hábitat se encuentran 26 especies, dos anfibios, 23 aves (Foto 6) y un mamífero (el coipo). Se registra la presencia de especies dos amenazadas y dos endémicas; no hay especies introducidas de vertebrados.

**CUADRO 3.- Distribución de la fauna, en los diferentes ambientes del área del proyecto "Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía".**

Especies	Nombre común	Bosque	Pradera	Humedal
<b>Clase Amphibia</b>				
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	A		
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de 4 ojos			E
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana chilena			AE
<b>Clase Reptilia</b>				
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagarto vientre azul	X		
<b>Clase Aves</b>				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco			X
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca			A
<i>Casmerodius albus</i>	Garza grande			X
<i>Egretta thula</i>	Garza chica			X
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera		X	X
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	X		X
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria		A	
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	I		
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande			X
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico			X
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real			X
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén			X
<i>Gallinula melanops</i>	Tagüita			X
<i>Fulica amillata</i>	Tagua			X
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica			X
<i>Coragyps atratus</i>	Jote	X	X	
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo	X	X	
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	X	X	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	X		
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarin		X	
<i>Polyborus plancus</i>	Traro	X	X	



Especies	Nombre común	Bosque	Pradera	Humedal
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	X	X	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	X	X	
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue		X	X
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana		X	
<i>Columba livia</i>	Paloma		I	
<i>Columba araucana</i>	Torcaza	A		
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	X	X	
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	X	X	
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	X		
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	AE		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	X		
<i>Bubo virginianus</i>	Tucúquere	X		
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	X		
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	X		
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	X		
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	X		
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete		X	X
<i>Cinclodes fuscus</i>	Ch. acanelado		X	X
<i>Sylviothorhynchus desmursii</i>	Colilarga	X		
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	X		
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	X		
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo	X		
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucazo	X		
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín	X		
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de Mocha	X		
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón		X	
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona		X	
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial			X
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	X		
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	X		
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	X		
<i>Hymenops perspicillata</i>	Runrun			X
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	X		
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	X	X	X
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	G. lomo negro	X	X	X
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	X		
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de vega			X
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	X	X	
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	E	E	
<i>Anthus correndera</i>	Pichiruca			X
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	X	X	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	X	X	
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	X	X	
<i>Agelaius thilius</i>	Trile			X
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	X	X	
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue		X	
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino	X		
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	X		

Especies	Nombre común	Bosque	Pradera	Humedal
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	X	X	
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	X		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion		I	
<b>Clase Mammalia</b>				
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo			X
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Laucha colilarga	X		
<i>Abrothix olivaceus</i>	Laucha olivácea	X		
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	I		
<i>Pseudalopex griseus</i>	Chilla	A	A	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo		I	
<i>Lepus capensis</i>	Liebre		I	
<b>Especies amenazadas (A)</b>		3	2	2
<b>Especies endémicas (E)</b>		2	1	2
<b>Especies introducidas (I)</b>		2	4	0
<b>Total especies por hábitat</b>		49	31	26

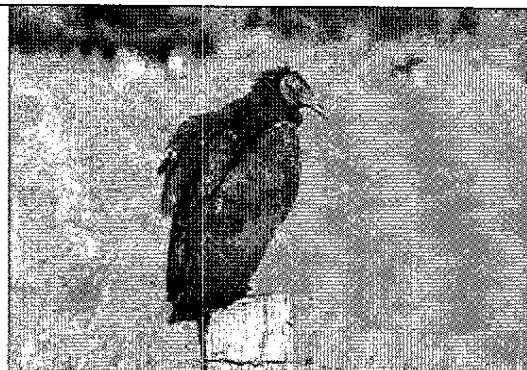


Foto 7.- El jote de cabeza negra se asocia en el área a ganado muerto.

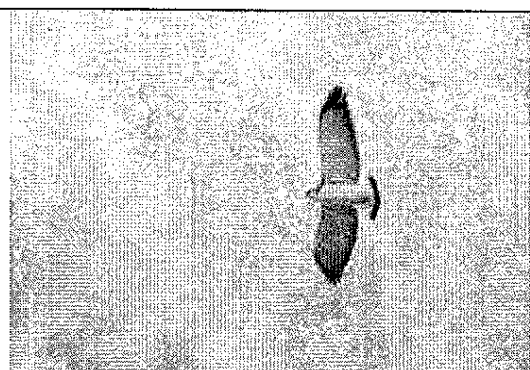


Foto 8.- El aguilucho es una rapaz que ocupa varios ambientes de la región.

## 5.- CONCLUSIONES

La Región de la Araucanía, originalmente de amplio dominio de los bosques húmedos, está dominada por zonas intervenidas, donde el bosque ha sido clareado y reemplazado por praderas. El catálogo de la fauna del proyecto está compuesto por 84 especies, tres anfibios, un reptil, 73 aves y siete mamíferos; 78 especies son nativas y seis son introducidas. Las aves son el grupo más diverso, 36 taxa son Passeriformes.

Los anfibios se observaron en bosque y en humedales, en baja frecuencia; la lagartija se observó en el borde del bosque en baja abundancia. Las aves, el grupo más numeroso, se observó en los tres hábitats reconocidos. En las praderas fueron comunes el quelltehue (*Vanellus chilensis*) y la bandurria; en el bosque fue común el choroy (*Enicognathus leptorhynchus*), el picaflor chico (*Sephanoides sephanoides*), el rayadito (*Aphrastur spinicauda*) y el churrín de la Mocha. En humedales, se observaron con frecuencia el jergón chico y el jergón grande. En el caso de los mamíferos, por métodos directos se registró *Oligoryzomys longicaudatus*, *Abrothrix olivaceus* y un *Rattus rattus*.

La mayoría de las especies presenta una amplia distribución geográfica en Chile. Cuatro especies nativas, dos anfibios y dos aves son también endémicas de Chile. Los demás taxa se encuentran presentes en Argentina.

De las 77 especies nativas del área de estudio, solo una ha sido clasificada por el RCES y es la rana chilena, Vulnerable. Para las demás especies se utiliza la Ley de Caza, seis especies están amenazadas y corresponden a un anfibio, cuatro aves y un mamífero.

Las especies están desigualmente distribuidas en los hábitats del área: Las praderas registran 31 especies, 28 aves y tres mamíferos; hay una especie endémica y dos especies amenazadas. Hay predominio de especies generalistas, que se encuentran en varios ambientes de la región y/o del país (ej. jote, aguilucho y mirlo, Fotos 7, 8 y 10). El bosque es el ambiente con mayor número de especies, 49, y corresponden a dos anfibios, un reptil, 44 aves y cuatro mamíferos. Hay tres especies amenazadas y dos endémicas del país, también hay dos especies introducidas. En los humedales se encuentran 26 especies, dos anfibios, 23 aves y un mamífero; hay dos especies amenazadas y dos endémicas; no hay especies introducidas de vertebrados.



Foto 9.- La tenca es una especie endémica de Chile.



Foto 10.- El mirlo es una especie ampliamente distribuida en el país.

## 6.- BIBLIOGRAFIA

- BIBBY, C.J., N.D BURGESS, D. A. HILL y S. H. MUSTOE.2000. *Bird Census Techniques*,2nd ed. AcademicPress, London, 303 pp.
- CEI, J. M. 1962. Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.
- CONAMA. 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y antecedentes básicos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- CONAMA. 1995. Síntesis del Diagnóstico y Plan de Acción Nacional para la Biodiversidad en Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 21pp.
- DI CASTRI, F. y E. R. HAJEK. 1976. Bioclimatología de Chile. Editorial Universidad Católica de Chile. Santiago, 128 pp.
- DINERSTEIN, E., D. M. OLSON, D. J. GRAHAM, A. L. WEBSTER, S. A. PRIMM, M. P. BOOKBINDER y G. LEDEC. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington, D. C., EEUU.
- DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.
- ESPINOZA, G., E. HAYEK y P. GROSS. 1994. Percepción de los problemas ambientales de las regiones de Chile. CONAMA, Santiago.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, 165 pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON y R. A. PHILIPPI. 1946. Las Aves de Chile. Vol. 1. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.358 pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON y R. A. PHILIPPI. 1951. Las Aves de Chile. Vol. 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.442 pp.
- HEYER, R., M. DONNELLY, R. MCDIARMID, L. HAYEK y M. FOSTER.1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 364 pp.
- KELT, D. A. 1996. Ecology of small mammals across a strong environmental gradient in southern South America. *Journal of Mammalogy* 77: 205-219.
- KELT, D. A. 2000. Small mammal communities in rainforest fragments in Central Southern Chile. *Biological Conservation* 92: 345-358.
- KELT, D. A. 2001. Differential effects of habitat fragmentation on birds and mammals in Valdivian temperate rainforests.*Revista Chilena de Historia Natural* 74: 769-777.
- MANN, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 6:15-49.
- MARTINEZ, D. y G. GONZALEZ. 2005. Aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista, 620 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. y J. YAÑEZ. 2009. Mamíferos de Chile. Segunda edición, CEA Ediciones, Valdivia.

- NÚÑEZ, H. 1992. Geographical data of chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91: 29 pp.
- OSGOOD, W. H. 1943. The mammals of Chile. Field Museum of Natural History, Zoological series 30: 1-268.
- PINCHEIRA-DONOSO, D. y H. NÚÑEZ. 2005. Las especies chilenas de *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae). Taxonomía, sistemática y evolución. Publicación Ocasional Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 59:7-486.
- PINE, R. H., S. D. MILLER y M. L. SCHAMBERGER. 1979. Contributions to the mammalogy of Chile. Mammalia, 43:339-376.
- QUINTANILLA, V. 1983. Geografía de Chile. Biogeografía. Instituto Geográfico Militar, Santiago, 230 pp.
- RABANAL, F.E. y J.J. NÚÑEZ. 2009. Anfibios de los bosques templados de Chile. Universidad Austral de Chile, Valdivia, 205 pp.
- REISE, D. y W. VENEGAS. 1987. Catálogo de registros, localidades y biotopos del trabajo de investigación acerca de los pequeños mamíferos de Chile y Argentina. Gayana, Zoología 51:103-130.
- SERVICIO AGRÍCOLA y GANADERO (SAG). 2004. Legislación sobre fauna silvestre. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, SAG, Santiago, 84pp.
- STOTZ, D., J. FITZPATRICK, T. PARKER III, y D. MOSKOVITS. 1997. Neotropical Birds, ecology and conservation. The University of Chicago Press, Chicago, 478pp.
- TORRES-MURA, J.C. 1991. Aves amenazadas de extinción conservadas en la Colección del Museo Nacional de Historia Natural. Noticiario Mensual Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile), 318:7-15.
- TORRES-MURA, J. C. 1994. Fauna terrestre de Chile. En Perfil Ambiental de Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- VELOSO, A. y J. NAVARRO. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino 6: 481-539.
- WILSON D. E., F. R. COLE, J. D. NICHOLS, R. RUDRAN y M. S. FOSTER. 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 409 pp.

**CUADRO 4.-Abundancia de aves del proyecto expresada como frecuencia de avistamientos en 60 transectos de 100 m de largo (20 en cada ambiente).**

Hábitat	Especies	Frecuencia
Praderas	<i>Theristicus melanopis</i>	100
	<i>Bubulcus ibis</i>	20
	<i>Coragyps atratus</i>	75
	<i>Buteo polyosoma</i>	15
	<i>Elanus leucurus</i>	20
	<i>Milvago chimango</i>	30
	<i>Vanellus chilensis</i>	100
	<i>Columba livia</i>	15
	<i>Xolmis pyrope</i>	50
	<i>Tachycineta meyeri</i>	60
	<i>Sturnella loyca</i>	30
	<i>Callipepla californica</i>	15
Bosque	<i>Milvago chimango</i>	60
	<i>Columba araucana</i>	40
	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	70
	<i>Sephanoides sephanoides</i>	55
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	10
	<i>Aphrastura spinicauda</i>	50
	<i>Eugralla paradoxa</i>	35
	<i>Elaenia albiceps</i>	60
	<i>Anairetes parulus</i>	40
	<i>Turdus falcklandii</i>	75
	<i>Casmerodius albus</i>	10
	<i>Egretta thula</i>	15
Humedales	<i>Anas georgica</i>	40
	<i>Anas flavirostris</i>	40
	<i>Anas sibilatrix</i>	20
	<i>Cinclodes patagonicus</i>	5
	<i>Hymenops perspicillata</i>	35
	<i>Agelaius thilius</i>	40

## ANEXO N°1

### RECOMENDACIONES PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LAS ESPECIES DE FAUNA DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



**Recomendaciones para minimizar los efectos negativos sobre las especies de fauna durante la etapa de construcción, se proponen las siguientes medidas de manejo y mitigación:**

- Dar cabal cumplimiento al Art. 5º de la Ley de caza que establece prohibición de "levantar nidos, destruir madrigueras, recolectar huevos y crías, con excepción de los pertenecientes a las especies declaradas dañinas". En caso de encontrar estas situaciones se dará aviso al personal del SAG de la región. De igual forma se procederá si se encuentra alguna especie amenazada de baja movilidad o alguna especie mayor herida o imposibilitada de moverse por sus medios.
- El área de construcción debe ser claramente demarcada y las áreas despejadas deben reducirse a la mínima superficie necesaria para la construcción. Todas las actividades de movimiento de tierras estarán restringidas al área del proyecto y los acopios e instalaciones anexas utilizarán áreas ya intervenidas.
- Se prohibirá a todo el personal involucrado en la construcción del proyecto la caza, captura, sustracción o alteración de cualquier especie de fauna en el área del proyecto. Cualquier actividad u obra que afecte individuos de fauna y flora clasificados en alguna categoría de conservación, deberá ser visada previamente por la autoridad ambiental competente.
- También se prohibirá el uso del fuego, salvo situaciones controladas, autorizadas por la autoridad y debidamente supervisadas.
- Desarrollar un plan de manejo de la red hidrológica de manera de permitir la emigración de las especies de peces y anfibios desde los canales y pozas que serán desecadas. No eliminar ni desecar aquellos cuerpos de agua que no interfieran con el normal desarrollo de la construcción del futuro aeropuerto.
- Toda la basura y escombros derivados de la construcción, deben ser temporalmente dispuestos en sitios permitidos y adecuados específicamente a este fin, y al término de las actividades deben ser sacados fuera del área.
- Mantener y preservar los sectores con fragmentos de bosque, los que constituyen hábitats para ciertas especies, esto es, son lugares donde se alimentan y reproducen.
- Desarrollar un programa de capacitación y educación ambiental, dirigida a todo el personal involucrado en la construcción y operación del proyecto, indicando la importancia de la fauna y del manejo de la basura, ya sea de origen doméstico, industrial, residuos peligrosos, etc.

- Se debe tener cuidado con el manejo de la basura doméstica, ésta sólo debe ser depositada en contenedores cerrados, habilitados especialmente para ello.
- Debe eliminarse del área del proyecto todos los animales domésticos actualmente presentes, incluyendo ganado, perros, gatos y aves.
- Habrá prohibición de ingerir alimentos y arrojar basuras, fuera de los lugares específicamente habilitados para tal efecto.
- En el camino de acceso a las diferentes áreas del proyecto y en las faenas se instalarán carteles indicando la importancia de conservar la fauna y del manejo adecuado de la basura, esto estará dedicado a conductores y visitantes en general.
- Realizar un manejo paisajístico con flora nativa, de forma de restaurar parte de la diversidad ambiental original.

## ANEXO N°2

### REQUERIMIENTOS DE SEGUIMIENTO DE AVES

## **REQUERIMIENTOS DE SEGUIMIENTO DE AVES.**

La RCA contiene dos requerimientos específicos relacionados con el seguimiento de las poblaciones de aves del área del proyecto:

1. **En la etapa de Construcción.** “Una vez licitado el proyecto y expropiado los terrenos, el titular realizará el “Monitoreo de avifauna” por el periodo de un año y cuya información será entregada al Servicio Agrícola y Ganadero y CONAMA, en copia papel y digital. Además, los informes deberán contener detalles de medidas necesarias adoptadas para garantizar que no sean afectadas las especies de fauna nativa que aparezcan en el área de intervención del Plan de Manejo Forestal presentado”.
2. **En la etapa de Operación.** “Realizar monitoreos periódicos, estacionalmente sobre las aves del área, particularmente aquellas próximas a los sitios de aterrizaje y al cono de aproximación. El monitoreo debe comprender, especies, abundancia, actividad que realizan en el área (presupuesto de actividad) y uso del microhábitat, entre otros y cómo esta información será usada para condicionar un programa de control de aves en el aeropuerto. Remitir copia de estas al Servicio Agrícola y Ganadero y CONAMA en formato papel y digital”.

## **PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL MONITOREO DE AVIFAUNA**

**Equipos:** Binoculares 8-10x

**Materiales:** Libreta (o ficha) de terreno. Optativos: Guía de campo de aves de Chile y CD con vocalizaciones (ej. Egli, 1998, 2011).

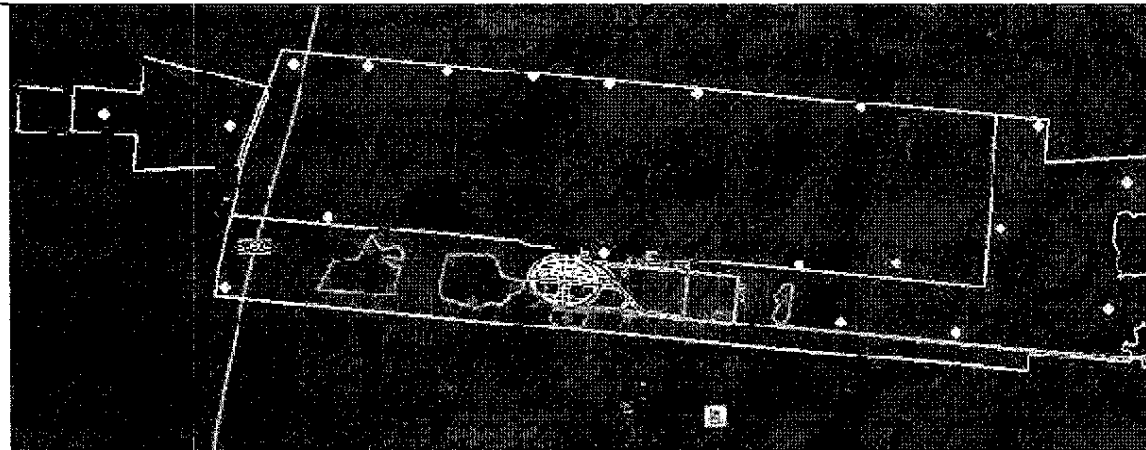
**Condiciones:** preferentemente día sin lluvia, en horarios diurnos compatibles con la actividad de las aves, usualmente entre las 06:00 y las 20:00 hrs.

**Periodicidad:** estacional, una vez por cada estación del año, durante un año para la etapa de operación y durante cinco años o más en la etapa de operación.

**Puntos de muestreo:** Se recomienda establecer al menos 8 puntos en los fragmentos de bosque que permanecerán en el predio, 10 puntos en las áreas correspondientes a pista del aeropuerto (praderas originalmente), 10 puntos en áreas de pradera que no serán intervenidas amarillo y al menos 8 puntos en humedales que no sean intervenidos. En la foto adjunta se indica con rojo y amarillo una posible distribución de puntos de muestreo de avifauna en el área.

El manejo de la red hídrica del proyecto implica desviar algunos canales de regadío existentes (por el uso agropecuario que tenían los predios), por lo que la elección de los humedales a monitorear debe hacerse después de diseñado este manejo (algunos humedales desaparecerán y otros permanecerán).

#### Puntos de seguimiento de aves en el proyecto “Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía”.



Incluye sectores de intervención (pista), fragmentos de bosque remanente (polígonos marcados en verde) y praderas, dentro del predio del aeropuerto (no se visualizan los humedales).

#### Seguimiento de Aves:

Para realizar el seguimiento de las aves se efectúan avistamientos utilizando binoculares, y/o estaciones de escucha en todo el campo visual siguiendo las metodologías estándares explicadas en Bibby et al. (1998, 2000), López (1989) y Ralph et al. (1996). Esto significa, en relación con el observador (u observadores), que debe tener capacidad visual y auditiva ya que la mayoría de las aves se detectan por su observación directa y/o por sus vocalizaciones; también es necesaria la experiencia ya que el observador debe estar familiarizado con las especies presentes en el área del proyecto de forma previa a la realización del estudio en terreno (o en su defecto contemplar una etapa de entrenamiento teórico y práctico de 3-5 días).

En cuanto a las técnicas de muestreo, por las características del proyecto las principales serán uso de métodos lineales o puntuales, en que la unidad de muestreo será un transecto o línea de recorrido con franjas laterales o métodos puntuales, consistente en seleccionar puntos donde el observador registra todas las aves vistas u oídas; ambos métodos permiten obtener información de abundancia relativa y riqueza de especies para el conjunto de taxa(las aves) y que. El tiempo por estación varía entre 10 y 20 minutos. Siguiendo a Ralph et al (1996) se sugiere específicamente llevar a cabo un estudio estándar que consiste en conteos por puntos, de mínimo cinco minutos cada uno, en intervalos de 1 km a lo largo de caminos y en los diferentes hábitats y repetido de forma de obtener un mínimo de cuatro puntos para obtener un promedio. En este método, que debería tomar dos días/persona de trabajo durante cada temporada, el observador debe ser capaz de reconocer todas las especies de la zona. Este tipo de estudio permite

detectar asociaciones poblacionales en cada unidad geográfica, en este caso fragmentos de bosque, praderas, humedales y zonas intervenidas. El sistema de conteos por puntos consiste en establecer puntos de conteo a lo largo de caminos u otros lugares accesibles con el fin de detectar cambios tanto según el tipo de hábitat estudiado como en un mismo hábitat a lo largo del tiempo. Se sugiere que estos puntos fijos estén situados en forma de abarcar los hábitats representativos de la zona de estudio, en este caso zonas intervenidas, praderas, bosques y humedales; los puntos y transectos serán fijados en terreno y luego seguidos de forma sistemática y a lo largo de las cuatro estaciones (en una primera etapa). En cada lugar de observación se registrará la especie, el número de individuos, el hábitat y la conducta asociada (ej. alimentación, desplazamiento, reproducción). Los resultados se expresarán en promedio por cada punto de observación, por hábitat y por estación.

Aunque se reconoce la parcialidad y las limitaciones de estos estudios, se sabe que las ventajas superan los inconvenientes (Ralph et al., 1996). Para las aves rapaces se pueden combinar las estaciones puntuales con observaciones desde miradores ubicados en lugares con amplia visibilidad o por sobre la copa de los árboles. Se registra todas las especies de rapaces observadas y el ambiente en que se registran activas.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- BIBBY, C., M. JONES y S. MARSDEN. 1998. Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Royal Geographical Society, London, 143 pp.
- BIBBY, C., N. BURGESS, D HILL y S. MUSTOE. 2000. Bird Census Techniques. Second Edition. Academic Press, San Diego, 302 pages.
- EGLI, G. 1998. Voces de la Fauna Chilena. (Compact Disc). Edición del autor, Santiago.
- EGLI, G. 2011. El trinar de Chile. (Compact Disc). Planeta Sostenible, Santiago.
- LÓPEZ, M. V. 1989. Metodologías de conteo en aves. Fauna, Flora y Áreas Silvestres; 3 (9): 27-31.
- RALPH, C. J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN, D. DESANTE & B. MILÁ. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR, Albany, CA, 59:1-44.



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**  
**DIRECCIÓN DE AEROPUERTOS**  
**COORDINACIÓN DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS**

**CONCESIÓN NUEVO AEROPUERTO**  
**DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**PLAN DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE AMENAZADA**  
**Etaa I, Permiso Captura de Fauna.**

**SCQP-GEN-PM-AMB-001**  
**Revisión C**

C	02-11-11			
		Victor Villén G. PROCONSA AMBIENTAL	Andrés Cisternas E./Roberto Poblete M.	Gonzalo Castillo
Versión N°	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

APROBACION MOP Ver. 0

Inspector Fiscal CCOP	Jefe Depto. Coordinador de Concesiones DAP	Coordinador de Proyecto DAP



## INDICE

	PAG.
1. Introducción	2
2. Objetivos	2
3. Antecedentes	3
4. Metodología	5
4.1. Plan de Rescate de Anfibios y Reptiles	6
4.2. Plan de Rescate de Mamíferos	7
4.3. Ejecución del Plan de Rescate de Fauna	8
4.4. Cronograma del Plan de Rescate de Fauna	8
5. Equipo Profesional	9
6. Bibliografía	10

ANEXO N°1 ANTECEDENTES PARA SOLICITAR PERMISO DE  
CAPTURA DE FAUNA

ANEXO N°2 AREAS DE RELOCALIZACIÓN DE FAUNA



## 1. INTRODUCCIÓN

En el EIA “Anteproyecto Referencial Nuevo Aeropuerto de la región de la Araucanía”, de la Dirección General de Obras Públicas del Ministerio de Obras Públicas, se estableció que en ciertos sectores del área de influencia del proyecto, hay presencia actual o potencial de especies amenazadas de fauna, para las que se hace necesario desarrollar un Plan de captura y reinserción, en retazos de bosque aledaños, de los reptiles, anfibios y mamíferos, todo ello dando cumplimiento a lo señalado en el Plan de Manejo Forestal aprobado mediante la Resolución de Calificación Ambiental 252/2006.

Los programas de relocalización o rescate de fauna, son una herramienta de conservación para disminuir la pérdida de variabilidad genética, que ocurre en las especies amenazadas por la reducción y/o desaparición de sus poblaciones. Los esfuerzos de captura se dirigen más al rescate de individuos y su acervo genético, que a salvar poblaciones completas, aunque a mayor número de individuos capturados y relocalizados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biológica de la población (Fischer y Lindenmayer, 2000; Griffith et al., 1989). Los rescates centrados en especies con problemas de conservación, son una medida conveniente cuando las actividades de un proyecto consideran la modificación del hábitat en un área específica y acotada, y cuando unas pocas especies amenazadas están presentes en una zona definida, como ocurre en este caso.

Debido a la preocupación ambiental por las especies amenazadas se realizará un rescate y relocalización de especies sensibles de baja movilidad, para ello, se solicitará previamente el correspondiente permiso de captura a la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, del Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura, para cumplir con los requisitos de la Ley de Caza.

## 2. OBJETIVO

El objetivo general del presente Plan es:

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada de baja movilidad, producto de la ejecución del proyecto “Nuevo Aeropuerto de la región de la Araucanía”, a través del rescate de este componente de la biota, dando cumplimiento a lo señalado en el numeral 5.4.1.15. Plan de Manejo Forestal de la Resolución de Calificación Ambiental 252/2006.

Los objetivos específicos son:

- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas, que habiten en el área a intervenir.
- Relocalizar los individuos capturados a ambientes similares pero que no serán sometidos a modificaciones en el mediano o largo plazo.

### 3. ANTECEDENTES

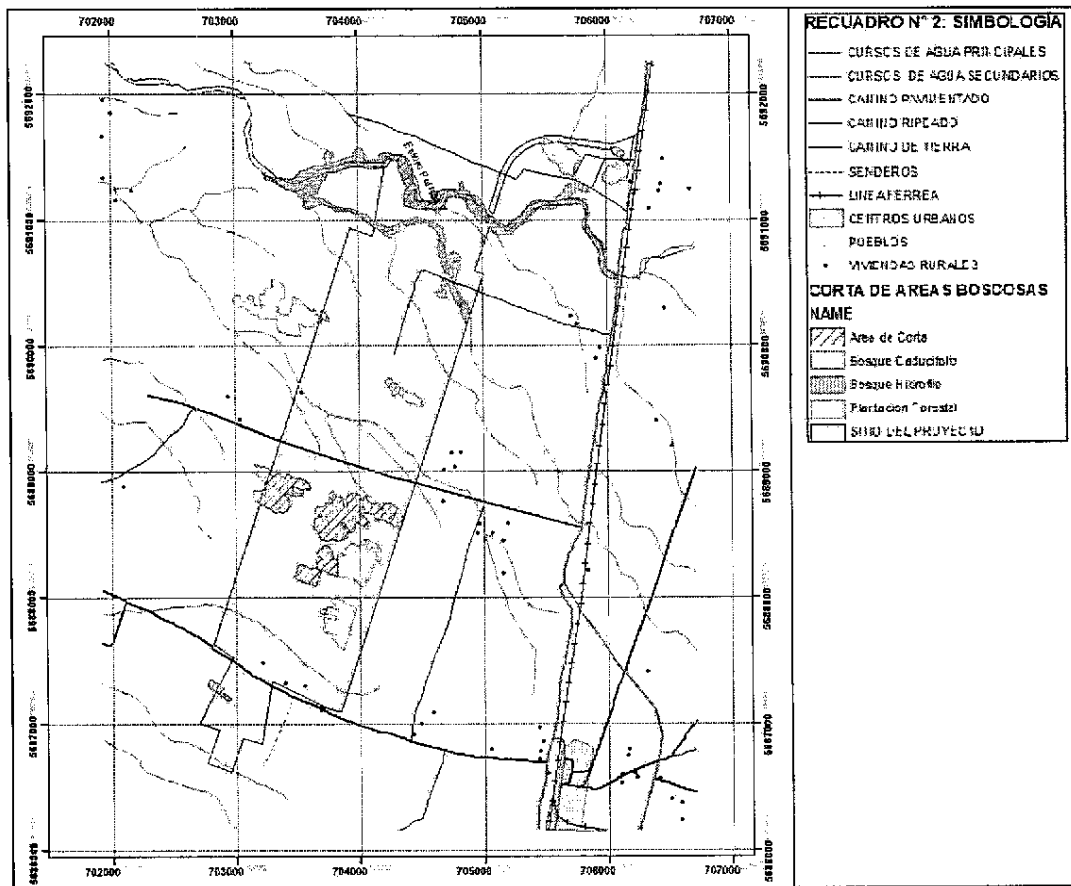
El presente Plan es elaborado para dar cumplimiento a lo señalado en la Resolución de Calificación Ambiental 252/2006, de acuerdo a los siguientes puntos:

- a. El numeral 5.4.1.15. Plan de Manejo Forestal de la Resolución de Calificación Ambiental 252/2006, señala que *".....el Plan de Manejo Forestal define las siguientes medidas de conservación para la fauna y flora del sector.*
  - El acceso al predio estará controlado, restringiendo el ingreso de personas ajenas a las obras.
  - La caza estará prohibida dentro del predio.
  - El titular instruirá al personal que ejecute los trabajos de corta para que protejan y tomen todas las medidas necesarias para garantizar que no sean afectadas las especies de fauna nativa que aparezcan en el área de intervención.
- b. El numeral 5.7. Antecedentes sobre la Evaluación de Impacto Ambiental y las Medidas de Mitigación y/o Compensación, en su cuadro "Componente Ambiental – Actividad – Medidas de Mitigación – Compensación y/o Reparación asociada", señala lo siguiente:

Componente	Actividad	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación, compensación y/o reparación
Fauna	Corta de vegetación (fauna)	Disminución de poblaciones de fauna silvestre. Cambio de hábitat (migración de poblaciones)	<u>M. de Mitigación</u>  Reforestación y creación de áreas verdes (Pág. 7-5 del EIA). Captura y reinserción en retazos de bosque aledaños de reptiles, anfibios y mamíferos durante la etapa de construcción del proyecto (Pág. 78 Adenda 1). La caza estará prohibida dentro del predio y se instruirá al personal que ejecute los trabajos de corta para que protejan y tomen todas las medidas necesarias para las especies de fauna nativa que aparezcan en el área, según Plan de manejo forestal de obras civiles (adjunto en Anexo 4 de la Adenda 2)

- c. Numeral 9.22. señala que se instalará señalética en ruta 5 sur en zonas de mayor riesgo de colisión con fauna (sobre todo aves rapaces).

- d. En el capítulo 5.2.2 del EIA, se presentó los respectivos análisis de flora y fauna para el sector de Pelales, los cuales han sido complementados en las respectivas Adenda 1 (numeral 4.10) y Adenda 2 (numeral 4.10), cuyas conclusiones dan cuenta de la existencia de cinco formaciones vegetales, tres naturales y dos artificiales.
- e. Cartografía de los sectores de rescate, asociados a las áreas de corta del Plan de Manejo forestal.



- f. Cartografía de los sectores de relocalización de fauna (Anexo N°2)

#### 4. METODOLOGÍA

La fauna silvestre amenazada presente en el área del proyecto, fue registrada en el Estudio de Línea de Base, donde se estableció la presencia de nueve especies amenazadas de baja movilidad, tres anfibios, cinco reptiles y un mamífero menor (roedor). Además se consignó dos especies de baja movilidad en categoría Fuera de Peligro, un anfibio y un reptil (Cuadro N°1).

Para las aves y mamíferos mayores mencionados como probables en la Línea de Base no se contemplan actividades de rescate, ya que se trata de especies de alta movilidad y con grandes ámbitos de hogar, mayores a la escala de desarrollo del proyecto.

Para el rescate y relocalización de estas especies se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (CEDREM/SAG, 2003).

**Cuadro N° 1.- Vertebrados amenazados, de acuerdo a la línea de base, del proyecto “Nuevo aeropuerto de la región de la Araucanía”.**

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	CONSERVACIÓN
<b>Clase Amphibia</b>			
Orden Anura			
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Endémica	Vulnerable
<i>Eupsophus roseus</i>	Sapo rosado	Nativa	Inadecuadamente Conocido
<i>Eupsophus vertebralis</i>	Sapo de raya	Nativa	Vulnerable
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Endémica	Fuera de Peligro
<b>Clase Reptilia</b>			
Orden Squamata			
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Endémica	Vulnerable
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	Endémica	Vulnerable
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	Nativa	Inadecuadamente Conocida
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija vientre azul	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija pintada	Nativa	Vulnerable
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Nativa	Vulnerable
<b>Clase Mammalia</b>			
Orden Rodentia			
<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha de pelo largo	Nativa	Inadecuadamente Conocido

Estado de Conservación: Ley de Caza (SAG 2008).

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.1. Plan de Rescate de Anfibios y Reptiles

**Oportunidad:** El protocolo de rescate se debe implementar aproximadamente entre cinco a 10 días antes que comiencen las actividades de construcción en el área (ej. movimientos de maquinarias); se considera necesario este corto período para impedir la recolonización del área despoblada, por otros animales. Considerando la estacionalidad del área, para anfibios y reptiles, las actividades deben desarrollarse cuando las condiciones climáticas sean favorables a la actividad de estos animales, primavera - verano.

**Permisos:** El primer paso es gestionar el permiso ante DIPROREN, Servicio Agrícola y Ganadero, adjuntando una solicitud de captura de fauna con fines de conservación. Luego se realizará la etapa de terreno del Plan de Rescate y posteriormente se elabora el informe a las autoridades ambientales correspondientes.

**Especies a rescatar:**

Anfibios: Ranita de antifaz (*Batrachylaeniata*), sapo rosado (*Eupsophusroseus*) y sapo de raya (*Eupsophusvertebralis*). El sapo de cuatro ojos (*Pleurodemathaul*) posiblemente presente en el área, está Fuera de Peligro.

Reptiles: Lagarto chileno (*Liolaemuschiliensis*), lagartija pintada (*Liolaemuspictus*), lagartija esbelta (*Liolaemustenuis*), culebra cola larga (*Phylodriaschamissonis*) y culebra cola corta (*Tachymenis chilensis*), todas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la Ley de Caza (SAG, 2008). La lagartija vientre azul (*Liolaemuscyanogaster*) está Fuera de Peligro.

**Modalidad de rescate:** Capturas manuales, mediante lazos corredizos y redes de mano. Las metodologías estándares de búsqueda y captura están descritas en Heyer et al. (1994).

#### Anfibios

Para este grupo se buscarán ejemplares principalmente en los manchones de bosque y en el estero y sus cercanías, realizando recorridos por las riberas, dando vuelta piedras y troncos; se pondrá especial cuidado con la búsqueda de larvas y animales juveniles; las capturas se realizarán con redes de mano y los animales se dispondrán en contenedores de plástico, separados por especie y cuidando mantener las temperaturas en el rango del ambiente original. Esta labor se realizará en la época de mayor actividad de los anfibios y la realizarán tres biólogos durante tres días por sector a definir.

## **Reptiles**

Se buscarán sistemáticamente usando el método de cuadrantes y/o transectos en los sectores a ser intervenidos (rodales). Las capturas se efectuarán en forma manual dando vuelta piedras y troncos o mediante lazos corredizos (Donoso-Barros, 1966; Ratterman y Brode, 1983). Una vez capturados se mantendrán en bolsas de género o cajas plásticas (máximo 6 horas) y en caso necesario, se les proporcionará como alimento larvas de *Tenebrio molitor*. Después de la captura los animales se liberarán en sectores ecológicamente equivalentes (siguiendo lineamientos estándares) y dejándolos en áreas con refugios y no expuestos a depredación. Esta labor se realizará en la época de mayor actividad de los reptiles, en días soleados y la realizarán tres biólogos durante tres días por sector a definir.

**Identificación de sitios de liberación:** Se buscará lugares ecológicamente equivalentes, que presenten hábitat adecuados y que no estén sujetos a modificaciones en el corto plazo.

**Lugares de liberación:** Se escogerá en terreno los lugares adecuados para recibir la fauna rescatada, y se caracterizará dichos sectores en términos de aspectos básicos como su ubicación geográfica y vegetación. Su localización precisa se coordinará al momento de realizar el rescate, con personal del Servicio Agrícola y Ganadero de la región. Sin perjuicio de ello, se privilegiará que la mayor proporción de ejemplares rescatados sean liberados en sectores de bosque sin intervenir al interior del área del proyecto o en su defecto aledaños al proyecto.

## **4.2 Plan de Rescate de Mamíferos de baja movilidad**

**Oportunidad:** El protocolo de rescate se debe implementar aproximadamente entre cinco a 10 días antes de que comiencen las actividades de construcción en el área (ej. movimientos de maquinarias); se considera necesario este corto período para impedir la recolonización del área despoblada, por otros animales.

**Permisos:** El primer paso es gestionar el permiso de captura ante DIPROREN, Servicio Agrícola y Ganadero, adjuntando una solicitud de captura de fauna con fines de conservación. Luego se realizará la etapa de terreno del Plan de Rescate y posteriormente se elaborará el informe a las autoridades ambientales correspondientes.

**Especie a rescatar:** laucha de pelo largo (*Abrothrix longipilis*) en categoría Inadecuadamente Conocida de acuerdo a la Ley de Caza (SAG, 2008).

**Modalidad de rescate:** El rescate se realizará, durante tres noches seguidas, utilizando trampas de captura viva (Sherman, tamaño estándar) dispuestas en líneas y separadas cada 10 m. Las trampas se colocarán, dentro del área de estudio, en los micro-hábitats reconocidos como aptos para la especie, de esta manera se optimiza la captura de una mayor cantidad de individuos. Los trampeos siguen en general, los métodos descritos en DeBlase y Martin (1981) y Muñoz-Pedrerós y Yáñez (2009). Los animales capturados se trasladarán en jaulas al sitio de liberación, el mismo día de su captura. Esta labor la realizarán tres biólogos durante tres noches (cuatro días) por sector a definir.

**Identificación de sitios de liberación:** Se buscará lugares ecológicamente equivalentes, que presenten hábitat adecuados y que no estén sujetos a modificaciones en el corto plazo.

**Lugares de liberación:** Se escogerá en terreno los lugares adecuados para recibir la fauna rescatada, y se caracterizará dichos sectores en términos de aspectos básicos como su ubicación geográfica, morfología, vegetación y fauna. Su localización precisa se coordinará al momento de realizar el rescate, con personal del Servicio Agrícola y Ganadero de la región. Sin perjuicio de ello, se privilegiará que la mayor proporción de ejemplares rescatados sean liberados en sectores de bosque sin intervenir al interior del área del proyecto o en su defecto aledaños al proyecto.

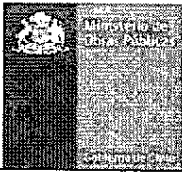
#### 4.3 Ejecución del Plan de Rescate de Fauna

El plan de rescate se centra en los grupos de vertebrados amenazados y de menor movilidad, estos son anfibios, reptiles y mamíferos de baja movilidad. Para las especies de mayor movilidad (aves y mamíferos como zorros), no se considera actividades específicas, ya que estas especies presentan grandes ámbitos de hogar y dentro del área del proyecto, la mayor parte de la superficie está intervenida por uso agrícola.

Como medida general para toda la fauna, en la captura y manipulación de los animales se utiliza material limpio y esterilizado (guantes, redes, recipientes, etc.) para evitar cualquier contagio de microorganismos.

#### 4.4 Cronograma del Plan de Rescate de Fauna

La oportunidad en que sean realizadas las actividades contempladas en el presente plan de rescate de fauna, depende en gran medida del momento en el que se realice la intervención directa de las formaciones boscosas a intervenir de acuerdo al Plan de Manejo Forestal que se apruebe. En este sentido, y tal como se menciona anteriormente, el ideal es realizar los esfuerzos de rescate con 5 a 10 días de antelación a la intervención de cada área de trabajo. Dado que se contempla iniciar faenas durante los primeros días



del mes de octubre, se planifica iniciarla presente actividad desde fines del mes de septiembre de 2011 y concluir antes del 31 de diciembre de 2011.

Para cada sector o área definida en el Plan de Manejo Forestal se contempla la emisión de un acta de liberación, que será entregada a la Inspección Fiscal previo a la intervención de ésta.

El permiso solicitado a la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables (DIPROREN) nacional para realizar el esfuerzo de rescate, incluye como cláusula, que previo a la materialización del rescate, se debe dar aviso a las autoridades del DIPROREN nacional y SAG regional con cinco días hábiles de anticipación, indicando las fechas y lugares de trampeo.

Tal como se menciona anteriormente, la duración de cada campaña de terreno, enfocada a la realización de los esfuerzos de rescate requeridos, está definida para cada sector y posibles especies a rescatar y serán previamente informadas a la Inspección Fiscal y al Servicio Agrícola y Ganadero; en todo caso el plazo mandatorio será el que permita realizar el esfuerzo de rescate en todas las áreas a intervenir por el Plan de Manejo Forestal.

## **5. EQUIPO PROFESIONAL**

El equipo profesional comprometido para la ejecución del presente plan de manejo de fauna estará compuesto por tres biólogos con experiencia en la gestión, rescate y ahuyentamiento de este tipo de fauna.



## 5. BIBLIOGRAFÍA

- CEDREM/SAG. 2003. Medidas de mitigación de impactos ambientales en Fauna silvestre. CEDREM y Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago.
- DeBlase, A. F. y R. E. Martin. 1981. A manual of mammalogy. Second Ed. WCB McGraw-Hill, Boston, 436pp.
- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458 + CXLVI pp.
- Fischer, J. & D.B. Lindenmayer. 2000. An assessment of the published results of animal translocations. *Biological Conservation* 96:1-11.
- Griffith, B., J.M. Scott, J.W. Carpenter & C. Reed. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science* 245(4917):477-480.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, & M.S. Foster. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: a standard method for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 364pp.
- IUCN. 1996. IUCN/SSC guidelines for re-introductions. 41st Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland, May 1995.
- Muñoz-Pedreros, A. y J. Yáñez. 2009. Mamíferos de Chile. Segunda Edición. CEA Ediciones, Valdivia, 571 pp.
- Núñez, H. 1992. Geographical data of chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. *SmithsonianHerpetologicalInformationService* 91: 29 pp.
- Núñez, H. y F. Jaksic. 1992. Lista comentada de los reptiles terrestres de Chile continental. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 43:63-91.
- Peters, J.A. y R. Donoso-Barros. 1986. Catalogue of the neotropicalSquamata. Smithsonian Institution Press, Washington, 293pp.
- Rateman, M. M. & J. M. Brode. 1983. Annotated bibliography of amphibians and reptiles field study methods. *California StateFish and GameReport* 83-3:45pp.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2008. Legislación sobre fauna silvestre. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Sub-Departamento de Vida Silvestre, Santiago, 98 pp.
- Torres-Mura, J. C. 1994a. Fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.
- Torres-Mura, J.C. 1994b. Estado de conservación de la fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.

- Veloso A. y J. Navarro. 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., y A. Labra (Eds.). 2008. Herpetología de Chile. ScienceVerlag, Santiago, 593 pp.

# **ANEXO N°1**

## **ANTECEDENTES PARA SOLICITAR PERMISO DE CAPTURA DE FAUNA**

Santiago, Septiembre 09 de 2011  
N° Ref.: PA-O1127/11/087



Señores  
**Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)**  
Francisco Bilbao N° 931, 3° Piso  
Región de la Araucanía  
Temuco

Atn.: Luis Alfredo Mora Gil  
Director Regional

Ref.: Gestión Ambiental Nuevo Aeropuerto Temuco

Mat.: Envía Formulario Solicitud Permiso de Captura de Fauna

Estimados señores:

De acuerdo a lo solicitado por el señor Maximiliano Ordenes, tenemos el agrado de enviar a Ud. Anexo 1: Formulario Solicitud Permiso de Captura de Fauna, que incluye los antecedentes faltantes.

Sin otro particular, saluda atentamente.

José Retamales León  
Representante Legal  
**Procon S.A. Ambiental**  
JRL/rmp

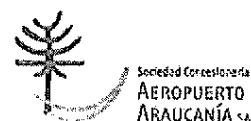
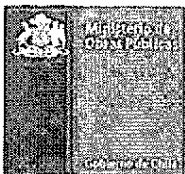


## ANTECEDENTES PARA SOLICITAR PERMISO DE CAPTURA DE FAUNA

**Anexos 1:** Formulario de solicitud de captura de animales de especies protegidas de la fauna silvestre, con fines de investigación o exhibición científica

<b>F-PR-VS-001:</b> Formulario de solicitud de captura de animales de especies protegidas de la fauna silvestre, con fines de investigación o exhibición científica			
<b>1. ANTECEDENTES DE INGRESO DE LA SOLICITUD</b>			
N°			
Solicitud de Permiso	<input checked="" type="checkbox"/>	Renovación de permiso	<input type="checkbox"/>
<b>2. ANTECEDENTES DEL SOLICITANTE</b>			
<b>EMPRESA</b>			
Nombre	PROCON S.A. AMBIENTAL		
RUT	96.921.370-2		
Dirección	ANTONIO BELLET N°77, OFICINA 302		
Comuna	PROVIDENCIA	Región	METROPOLITANA
Teléfono Fijo y Móvil	02-7194000	Correo electrónico	<a href="mailto:ambiental@proconsa.cl">ambiental@proconsa.cl</a> <a href="mailto:vvillen@proconsa.cl">vvillen@proconsa.cl</a> (Jefe de Proyecto)
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>			
Nombres	José Manuel		
Apellido paterno	RETAMALES	Apellido materno	LEÓN
RUT	6.346.176-8		
Dirección	ANTONIO BELLET N°77, OFICINA 302		
Comuna	PROVIDENCIA	Región	METROPOLITANA
Teléfono Fijo y Móvil	02-7194000	Correo electrónico	<a href="mailto:jretamales@proconsa.cl">jretamales@proconsa.cl</a>
Título de educación superior y año de titulación: Ingeniero Civil (Universidad de Chile), año de Titulación 1983			
Otros estudios:			
Resumen curricular: Experiencia profesional específica (asociada al permiso)			
Se adjuntan CV de los investigadores que realizarán las actividades.			

<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>
<b>3.1 Objetivos</b>
El proyecto "Nuevo Aeropuerto de la región de la Araucanía", ubicado en la comuna de Freire, región de la Araucanía, registra presencia de ejemplares de anfibios, reptiles y mamíferos



considerados como amenazados en la Ley de Caza. Para evitar impactos sobre este componente de la fauna, se contempla la realización de un rescate de ejemplares en el área a intervenir.

### 3.2 Detalle de especímenes a capturar o cazar

N°	Nombre Científico	Nombre común	Sexo	Cantidad	Conservación
1	<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	♂♀	No aplica	Vulnerable
2	<i>Eupsophus roseus</i>	Sapo rosado	♂♀	No aplica	Inadecuadamente Conocida
3	<i>Eupsophus vertebralis</i>	Sapo de raya	♂♀	No aplica	Vulnerable
4	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	♂♀	No aplica	Fuera de Peligro
5	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno	♂♀	No aplica	Inadecuadamente Conocida
6	<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija	♂♀	No aplica	Vulnerable
7	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	♂♀	No aplica	Vulnerable
8	<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija vientre azul	♂♀	No aplica	Fuera de Peligro
9	<i>Phyllodrias chamissonis</i>	Culebra cola larga	♂♀	No aplica	Vulnerable
10	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	♂♀	No aplica	Vulnerable
11	<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha pelo largo	♂♀	No aplica	Inadecuadamente Conocida

### 3.3 Descripción del método de captura o caza.

Captura manual, mediante lazos corredizos y redes de mano, para anfibios y reptiles. El esfuerzo de captura será de tres personas por tres días. Los individuos recolectados, serán determinados, para luego ser mantenidos temporalmente en cajas plásticas con humedad (anfibios) y en bolsas de género porosas (reptiles) hasta su relocalización definitiva.

Para los roedores se usaran trampas Sherman para su captura y serán trasladados en jaulas con rejilla una vez capturados. El esfuerzo de captura será de tres personas por cuatro días (tres noches).

### 3.4 Lugar captura o caza georeferenciado (WGS 84 y huso).

El lugar específico de captura, área del futuro aeropuerto, está conformado por las siguientes coordenadas:

#### Ubicación Área de Estudio

Vértice	UTM Este	UTM Norte
1	704000	5691500
2	707000	5691500
3	702500	5687000
4	704000	5687000

WGS84 Huso 19

3.5 Lugar de destino georeferenciado (WGS 84 y huso).

Los animales serán liberados en lugares cercanos y ecológicamente equivalentes; los lugares exactos se determinarán en terreno. La liberación se hará dejando los animales en refugios, no susceptibles de sufrir depredación y espaciados unos de otros.

3.6. Cronograma de Actividades a realizar y período por el que se solicita el permiso.

Las actividades se llevarán a cabo antes del inicio de la construcción, por ello se solicita permiso por 6 meses.

3.7. Estado de conservación de las poblaciones locales a intervenir, condiciones de transporte.

No hay antecedentes específicos sobre riqueza y abundancia de anfibios, reptiles y mamíferos de baja movilidad en el área de estudio.

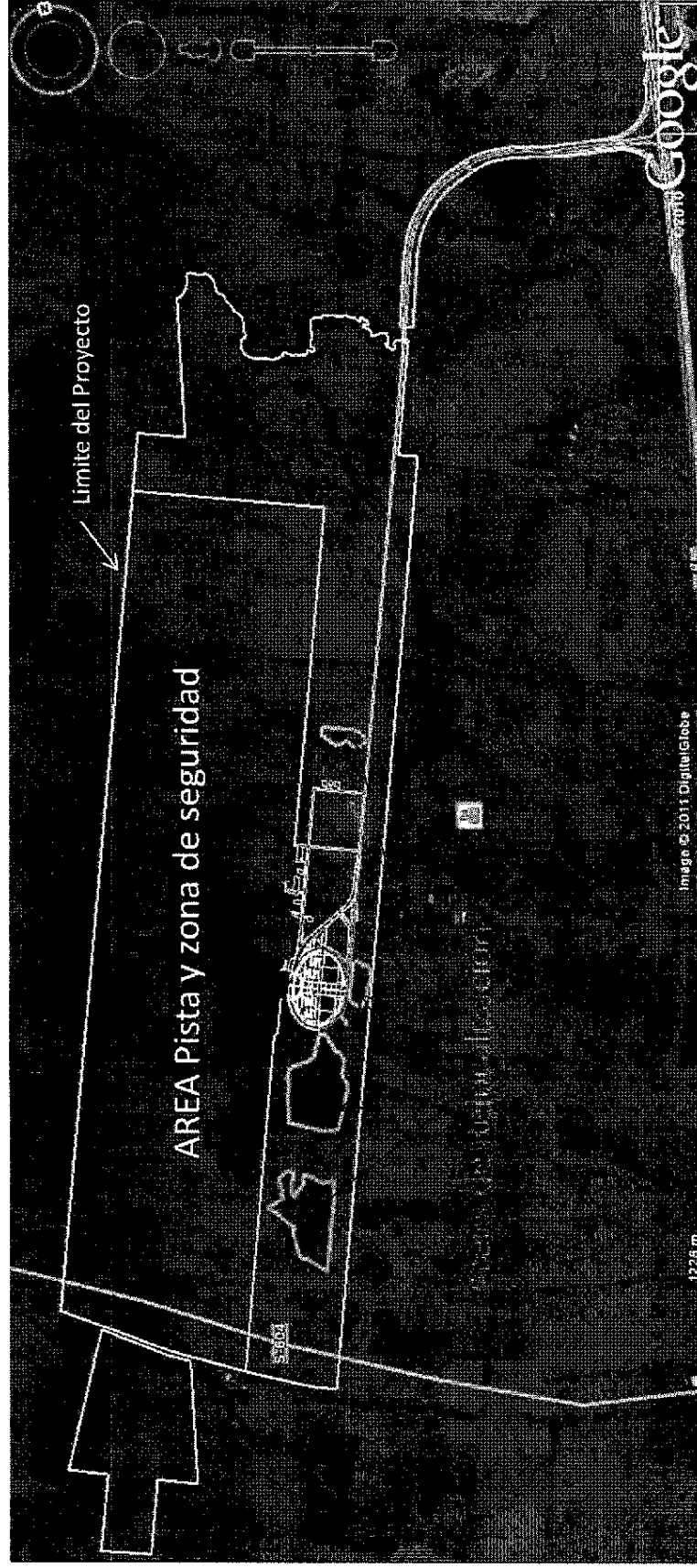
Los anfibios y reptiles serán trasladados en cajas plásticas o de tela con aireación y a una temperatura adecuada para su actividad. Los roedores serán trasladados en jaulas con tapa de rejilla, manteniendo las condiciones de temperatura adecuadas para la actividad de los animales, además será breve ya que los animales serán trasladados a lugares cercanos.

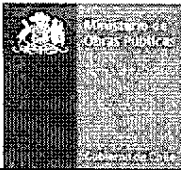
## **ANEXO N°2**

### **AREAS DE RELOCALIZACIÓN DE FAUNA**



Área del Proyecto  
Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía





**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE AEROPUERTOS  
COORDINACIÓN DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS**

**CONCESIÓN NUEVO AEROPUERTO  
DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**PLAN DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE AMENAZADA**

**Etapas II, Desarrollo y resultado del rescate  
y relocalización de fauna.**

**SCQP-GEN-PM-AMB-001  
Revisión A**

A	07-11-11			
		Juan Carlos Torres- Mura / Víctor Villén G. PROCONSA AMBIENTAL	Rodrigo Velasquez PROCONSA AMBIENTAL	Andrés Cisternas E. /Roberto Poblete M.
Versión N°	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



## INDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	OBJETIVO .....	3
3.	METODOLOGÍA .....	3
3.1.	Plan de Rescate de Herpetozoos (Anfibios y Reptiles) .....	5
3.2.	Plan de Rescate de Micro-mamíferos .....	6
4.	RESULTADOS .....	7
4.1.	Especies rescatadas .....	7
4.2.	Otras especies .....	10
4.3.	Sitios de liberación .....	10
5.	BIBLIOGRAFÍA .....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

En el EIA Referencial “Nuevo Aeropuerto de la región de la Araucanía”, de la Dirección General de Obras Públicas del Ministerio de Obras Públicas, se estableció para ciertos sectores del área de influencia del proyecto, presencia actual o potencial de especies amenazadas de fauna, por ello la Resolución de Calificación Ambiental (Resolución Exenta N° 252 de noviembre 2006) contempla desarrollar un plan de captura y reinserción, en retazos de bosque aledaños, de los reptiles, anfibios y mamíferos.

Los programas de relocalización o rescate de fauna, son una herramienta de conservación para disminuir la pérdida de variabilidad genética, que ocurre en las especies amenazadas por la reducción y/o desaparición de sus poblaciones. Los esfuerzos de captura se dirigen más al rescate de individuos y su acervo genético, que a salvar poblaciones completas, aunque a mayor número de individuos capturados y relocalizados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biológica de la población (Fischer y Lindenmayer, 2000; Griffith et al., 1989). Los rescates centrados en especies con problemas de conservación, son una medida conveniente cuando las actividades de un proyecto consideran la modificación del hábitat en un área específica y acotada, y cuando unas pocas especies amenazadas están presentes en una zona definida, como ocurre en este caso.

Debido a la preocupación ambiental por las especies amenazadas se realizó un rescate y relocalización de especies sensibles de baja movilidad, para ello, se solicitó previamente el permiso de captura al Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura, para cumplir con los requisitos de la Ley de Caza.

## 2. OBJETIVO

El objetivo general del Plan de manejo fue:

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada de baja movilidad, producto de la ejecución del proyecto “Nuevo Aeropuerto de la región de la Araucanía”, a través del rescate de este componente de la biota.

Los objetivos específicos fueron:

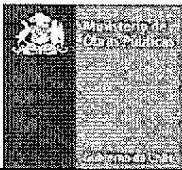
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas, que habitan en el área a intervenir.
- Relocalizar los individuos capturados hacia lugares similares pero que no serán sometidos a modificaciones en el mediano o largo plazo.

## 3. METODOLOGÍA

La fauna silvestre amenazada potencialmente presente en el área del proyecto, fue registrada en el Estudio de Línea de Base, donde se mencionó la posible presencia de nueve especies amenazadas de baja movilidad, tres anfibios, cinco reptiles y un mamífero. Además se consignó dos especies de baja movilidad en categoría Fuera de Peligro, un anfibio y un reptil (Cuadro N°1).

**Cuadro N°1: Vertebrados amenazados del proyecto “Nuevo aeropuerto de la región de la Araucanía” de acuerdo a la línea de base.**

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	CONSERVACIÓN
<b>Clase Anphibia</b>			
<b>Orden Anura</b>			
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Endémica	Vulnerable
<i>Eupsophus roseus</i>	Sapo rosado	Nativa	Inadecuadamente Conocido
<i>Eupsophus vertebralis</i>	Sapo de raya	Nativa	Vulnerable
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Endémica	Fuera de Peligro
<b>Clase Reptilia</b>			
<b>Orden Squamata</b>			
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Endémica	Vulnerable



ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	CONSERVACIÓN
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	Endémica	Vulnerable
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	Nativa	Inadecuadamente Conocida
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija vientre azul	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija pintada	Nativa	Vulnerable
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Nativa	Vulnerable
<b>Clase Mammalia</b>			
Orden Rodentia			
<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha de pelo largo	Nativa	Inadecuadamente Conocido

Estado de Conservación: Ley de Caza (SAG 2008).

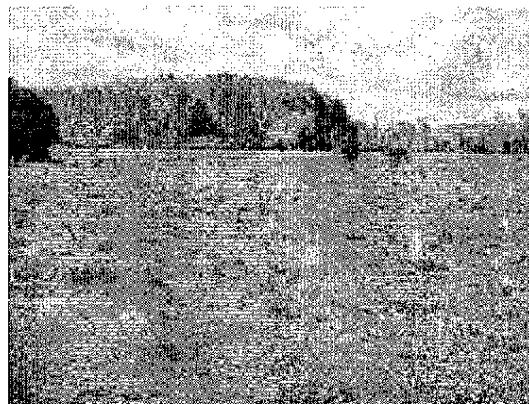
Fuente: EIA Referencial Nuevo Aeropuerto de la Araucanía.

**Permiso:** Se gestionó ante el Servicio Agrícola y Ganadero, región de La Araucanía. Las capturas de la fauna fueron autorizadas mediante el ORD. N° 1320, del 27 de septiembre de 2011 del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de La Araucanía.

#### Ambientes característicos del área de emplazamiento del proyecto.



Praderas de uso agropecuario y fragmentos de bosque.



Praderas y plantaciones forestales (álamos).

### 3.1. Plan de Rescate de Herpetozoos (Anfibios y Reptiles)

**Oportunidad:** El protocolo de rescate se implementó días antes que comiencen las actividades en el área (Ej. manejo forestal, movimientos de maquinarias). Considerando la estacionalidad del área, para anfibios y reptiles, las actividades se desarrollaron cuando las condiciones climáticas eran favorables para la actividad de estos animales, esto es en primavera.

**Modalidad de rescate:** Para anfibios con redes de mano y capturas manuales; para reptiles con lazos corredizos y capturas manuales. Las metodologías estándares de búsqueda y captura están descritas en Heyer et al. (1994).

#### Anfibios

Para este grupo se buscaron ejemplares principalmente en los manchones de bosque, entre la hojarasca, dando vuelta piedras y troncos, en pequeñas lagunas y sus cercanías, realizando recorridos por las riberas; se puso especial cuidado con la búsqueda de larvas y animales juveniles; las capturas se realizaron con redes de mano y los animales se dispusieron en contenedores de plástico, separando cada especie y cuidando mantener las temperaturas en el rango del ambiente original. Esta labor se realizó en época de actividad de los anfibios y la realizaron tres biólogos durante cuatro días.

#### Reptiles

Se buscaron sistemáticamente usando el método de transectos en los sectores a ser intervenidos (rodales). Las capturas se efectuaron con lazos corredizos y en forma manual. Los animales capturados se mantuvieron en bolsas de género (máximo 2 horas) y se liberaron en los manchones de bosque que no serán intervenidos por las obras y dejándolos en áreas con refugios y no expuestos a depredación. Esta labor se realizó en días soleados y la realizaron tres biólogos durante cuatro días.



**Lugares de liberación:** En visita a terreno oficial, realizada el 31 de Agosto de 2011, con autoridades del SEA, CONAF, SAG, Inspección Fiscal del MOP y PROCONSA Ambiental en representación de la Sociedad Concesionaria, se acordó que los lugares adecuados para recibirla fauna rescatada serían los rodales (o manchones) de bosque nativo que permanecerán en el predio y que no serán afectados por las obras del aeropuerto. Estos lugares, son los fragmentos remanentes de bosque y por su cercanía presentan similitudes en exposición y composición florística.

### 3.2. Plan de Rescate de Micro-mamíferos

**Oportunidad:** El protocolo de rescate se implementó un poco antes de que comiencen las actividades de construcción en el área (manejo forestal, movimientos de maquinarias, etc.).

**Modalidad de rescate:** El rescate se realizó, durante cuatro noches seguidas, utilizando trampas de captura viva (Sherman, tamaño estándar) dispuestas en líneas y separadas cada 10 m. Las trampas se colocaron, dentro del área de estudio, en los manchones de bosque, micro-hábitat reconocido como apto para la especie objetivo, de esta manera se trata de optimizar la captura de una mayor cantidad de individuos. Los trampeos siguen en general, los métodos descritos en DeBlase y Martin (1981) y Muñoz-Pedrerós y Yáñez (2009). Los animales capturados se trasladaron en jaulas a los sitios de liberación, el mismo día de su captura. Esta labor la realizaron tres biólogos durante cuatro noches (cinco días).

**Lugares de liberación:** Previamente se había escogido, en conjunto con personal del SAG, manchones de bosque como lugares adecuados para recibir los animales rescatados, y se caracterizó dichos sectores en términos de aspectos básicos como su ubicación geográfica, morfología y vegetación.

Como medida general de protección para toda la fauna manejada, se desarrolló un protocolo de bioseguridad que implica la utilización de material limpio y esterilizado (guantes, redes, recipientes, etc.) para evitar cualquier contagio de microorganismos.





Manejo del ratón de cola larga  
(*Oligoryzomys longicaudatus*).



Liberación de larvas de rana chilena, en el  
estero Pichipelales.

#### 4. RESULTADOS

El área del proyecto tiene actualmente uso agropecuario y consiste mayoritariamente en empastadas (potreros) de uso ganadero e instalaciones anexas como lechería, galpones, silos, caminos, etc. El esfuerzo de rescate se concentró en las áreas con rodales de bosque nativo, los que comprenden una superficie de cerca de 26,5 ha.

##### 4.1. Especies rescatadas

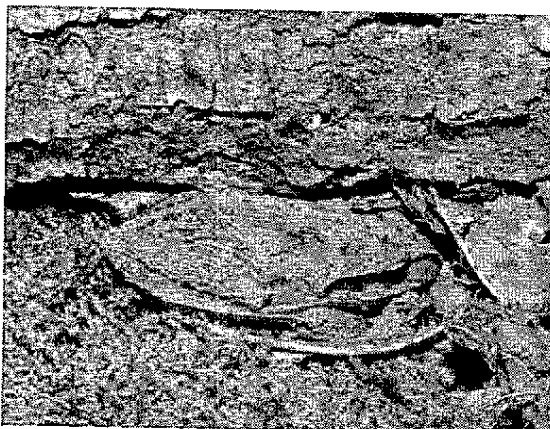
En el Cuadro N°2 se indican las especies efectivamente encontradas y trasladadas, estas corresponden a tres anfibios, una lagartija y dos micromamíferos. De las especies rescatadas sólo dos anfibios están amenazados.

**Cuadro N°2: Especies rescatadas en el Proyecto “Nuevo aeropuerto de la región de La Araucanía”.**

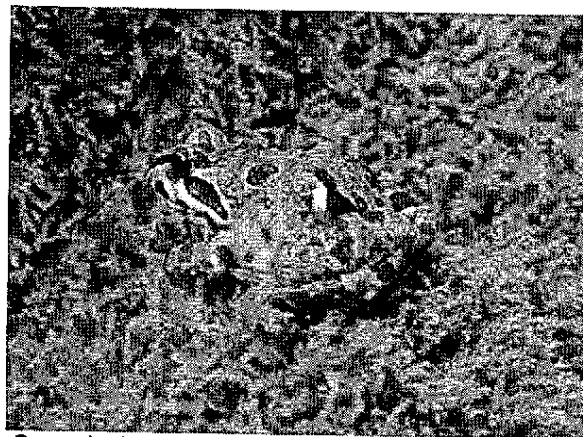
ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	CONSERVACIÓN
<b>Clase Amphibia</b>			
Orden Anura			
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Endémica	Vulnerable
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana chilena	Endémica	Vulnerable *
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Endémica	Fuera de Peligro
<b>Clase Reptilia</b>			
Orden Squamata			
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija vientre azul	Nativa	Fuera de Peligro
<b>Clase Mammalia</b>			
Orden Rodentia			
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	Nativa	Caza permitida
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	Nativa	Caza permitida

Estado de Conservación: \* RCES; otras especies según Ley de Caza (SAG 2008).

Fuente: Elaboración propia.



Ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*)



Sapo de 4 ojos (*Pleurodema thaul*) especie Fuera de Peligro, según la Ley de Caza.

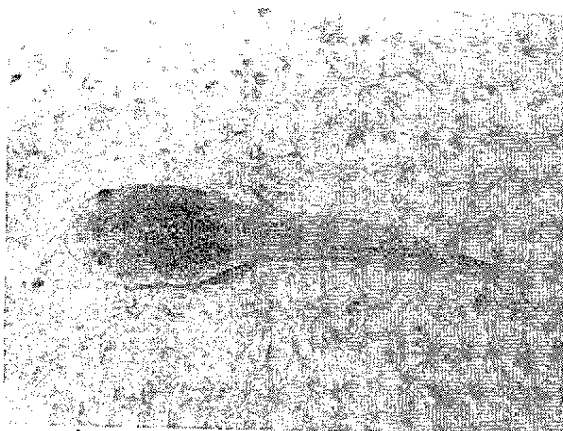
Fotografías: J. C. Torres-Mura-2011.

**Cuadro N°3: Coordenadas de los lugares de captura de ejemplares Proyecto “Nuevo aeropuerto de la región de La Araucanía”.**

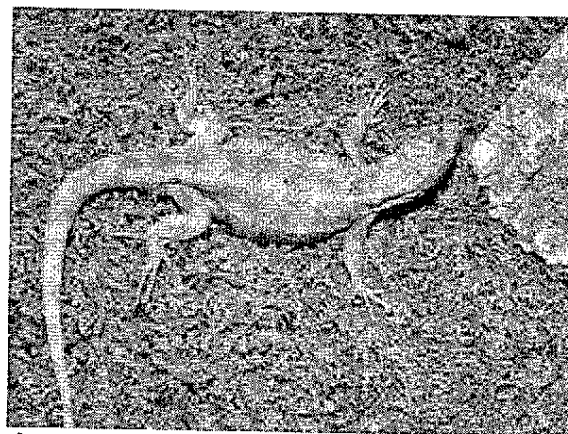
Clase	Coordenadas lugares de captura	
	UTM Norte	UTM Este
Mamíferos	5.688.687	703.905
Mamíferos	5.688.473	703.381
Mamíferos	5.688.733	703.821
Mamíferos	5.688.511	703.697
Mamíferos	5.688.645	703.446
Reptiles	5.688.357	703.719
Reptiles	5.688.906	703.490
Anfibios	5.688.360	703.200
Anfibios	5.688.932	703.329
Anfibios	5.688.223	703.450

Datum WGS 84 (Huso 19). Para mamífero (roedores) se indica el lugar de instalación de trampas.

Fuente: Elaboración propia.



**Larva de rana chilena (*Caudiverbera caudiverbera*), especie Vulnerable (RCES).**



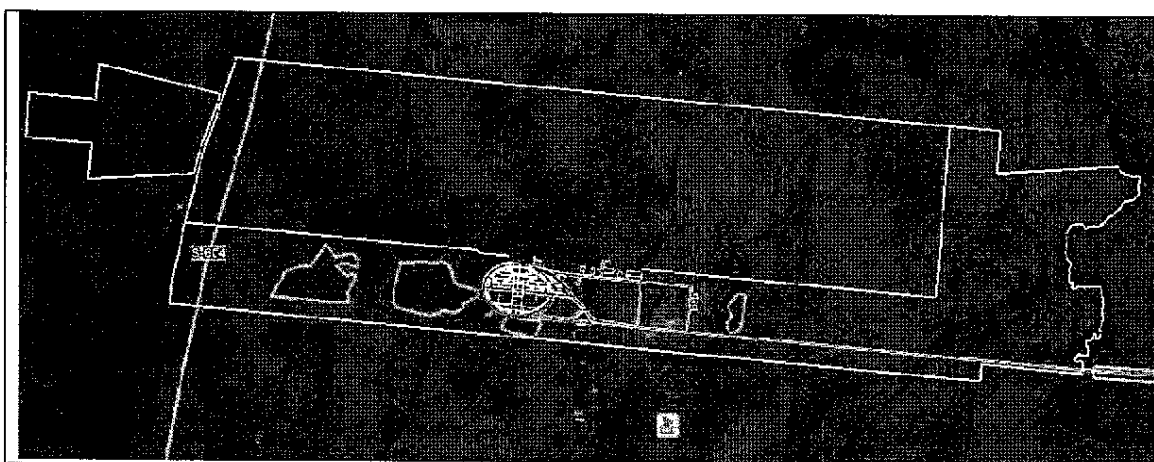
**Lagartija vientre azul (*Liolaemus cyanogaster*), especie Fuera de Peligro (Ley de Caza).**

Fotografías: J. C. Torres-Mura-2011.

#### 4.2. Otras especies

Durante los muestreos de mamíferos con trampas *de vivo*, se capturó un ejemplar de rata (*Rattusrattus*) el que fue retirado del área, dada su condición de especie Dañina (SAG, 2008); durante la búsqueda de anfibios, bajo un tronco seco se encontró otros dos ejemplares de rata negra (los que huyeron).

#### 4.3. Sitios de liberación



Áreas de bosque (polígonos marcados en verde) destinadas para liberación de animales y ubicadas dentro del predio del futuro aeropuerto.

Para animales terrestres, esto es reptiles y mamíferos se utilizaron como sitios de liberación los rodales de bosque ubicados dentro del predio del aeropuerto y que no serán sometidos a modificaciones en el corto ni mediano plazo. Estas áreas fueron acordadas con el personal del SAG de la región de La Araucanía. Los reptiles se liberaron en el ecotono (que es ambiente donde fueron capturados) en lugares con troncos secos que les proporcionaron refugio inmediato. Los roedores se liberaron al interior del bosque en sectores con densa vegetación arbustiva y algunos troncos caídos.



Para la liberación de anfibios se utilizó el estero Pichipelales, aguas abajo de la zona de posible intervención (puente), ambiente que incluye el humedal mismo (estero, pozas, praderas inundadas, etc.) como una franja de bosque ribereño.

No hubo mortalidad asociada a las capturas, ni se encontró animales dañados o enfermos; uno de los reptiles mostraba en la cola una regeneración de unos 3 cm después de una autotomía. Los ejemplares de *Oligoryzomys longicaudatus* fueron liberados sin manipulación y las trampas fueron desinfectadas antes de reusarlas.

**Cuadro N°4: Coordenadas UTM, de los lugares de liberación.**

Taxa	Norte	Este
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	5.690.582	704.723
<i>Plaurodema thaul</i>	5.690.664	704.695
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>		
<i>Batrachyla taeniata</i>	5.688.700	704.270
<i>Batrachyla taeniata</i>	5.688.703	704.950
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	5.688.701	704.306
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	5.689.589	704.491
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	5.688.619	704.199
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	5.688.556	704.307
<i>Abrothrix olivaceus</i>	5.688.615	704.199

Datum WGS 84 (Huso 19)

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°5: Número de ejemplares relocados en el Proyecto “Nuevo aeropuerto de la región de la Araucanía”, octubre 2011.**

Especies	Adultos	Juveniles	Larvas	Total
<b>Anfibios</b>				
<i>Batrachyla taeniata</i>	3	5	-	8
<i>Pleurodema thaul</i>	1	-	-	1
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	-	-	38	38
<b>Reptiles</b>				
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	4	6		10
<b>Mamíferos</b>				
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	3	-	-	3
<i>Abrothrix olivaceus</i>	1	-	-	1

Fuente: Elaboración propia.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- CEDREM/SAG. 2003. Medidas de mitigación de impactos ambientales en Fauna silvestre. CEDREM y Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago.
- DeBlase, A. F. y R. E. Martin. 1981. A manual of mammalogy. Second Ed. WCB McGraw-Hill, Boston, 436pp.
- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458 + CXLVI pp.
- Fischer, J. & D.B. Lindenmayer. 2000. An assessment of the published results of animal translocations. *Biological Conservation* 96:1-11.
- Griffith, B., J.M. Scott, J.W. Carpenter & C. Reed. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science* 245(4917):477-480.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, & M.S. Foster. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: a standard method for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 364pp.
- IUCN. 1996. IUCN/SSC guidelines for re-introductions. 41st Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland, May 1995.
- Muñoz-Pedreros, A. y J. Yáñez. 2009. Mamíferos de Chile. Segunda Edición. CEA Ediciones, Valdivia, 571 pp.
- Núñez, H. 1992. Geographical data of chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. *SmithsonianHerpetologicalInformationService* 91: 29 pp.
- Núñez, H. y F. Jaksic. 1992. Lista comentada de los reptiles terrestres de Chile continental. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 43:63-91.
- Peters, J.A. y R. Donoso-Barros. 1986. Catalogue of the neotropicalSquamata. Smithsonian Institution Press, Washington, 293pp.



- Rateman, M. M. & J. M. Brode. 1983. Annotated bibliography of amphibians and reptiles field study methods. California State Fish and Game Report 83-3:45pp.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2008. Legislación sobre fauna silvestre. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Sub-Departamento de Vida Silvestre, Santiago, 98 pp.
- Torres-Mura, J. C. 1994a. Fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.
- Torres-Mura, J.C. 1994b. Estado de conservación de la fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.
- Veloso A. y J. Navarro. 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., y A. Labra (Eds.). 2008. Herpetología de Chile. Science Verlag, Santiago, 593 pp.





**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE AEROPUERTOS  
COORDINACIÓN DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS**

**CONCESIÓN NUEVO AEROPUERTO  
DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**PLAN DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE AMENAZADA**

**Etapas III, Desarrollo y resultado del rescate  
y relocalización de fauna.**

**Segunda Campaña rescate Fauna Silvestre**

**SCQP-GEN-PM-AMB-001  
Revisión A**

A	06-01-12			
		Juan Carlos Torres- Mura/Marina Lemus B. PROCONSA AMBIENTAL	Rodrigo Velasquez PROCONSA AMBIENTAL	Andrés Cisternas E. /Roberto Poblete M.
Versión N°	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



## INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. OBJETIVO .....	3
3. METODOLOGÍA .....	3
3.1. Plan de Rescate de Herpetozoos (Anfibios y Reptiles) .....	5
3.2. Plan de Rescate de Micro-mamíferos .....	6
4. RESULTADOS .....	7
4.1. Especies rescatadas .....	7
4.2. Sitios de liberación .....	10
5. BIBLIOGRAFÍA .....	13



## 1. INTRODUCCIÓN

En el EIA Referencial “Nuevo Aeropuerto de la región de la Araucanía”, de la Dirección General de Obras Públicas del Ministerio de Obras Públicas, se estableció para ciertos sectores del área de influencia del proyecto, presencia actual o potencial de especies amenazadas de fauna, por ello la Resolución de Calificación Ambiental (Resolución Exenta N° 252 de noviembre 2006) contempla desarrollar un plan de captura y reinserción, en retazos de bosque aledaños, de los reptiles, anfibios y mamíferos.

Los programas de relocalización o rescate de fauna, son una herramienta de conservación para disminuir la pérdida de variabilidad genética, que ocurre en las especies amenazadas por la reducción y/o desaparición de sus poblaciones. Los esfuerzos de captura se dirigen más al rescate de individuos y su acervo genético, que a salvar poblaciones completas, aunque a mayor número de individuos capturados y relocalizados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biológica de la población (Fischer y Lindenmayer, 2000; Griffith *et al.*, 1989). Los rescates centrados en especies con problemas de conservación, son una medida conveniente cuando las actividades de un proyecto consideran la modificación del hábitat en un área específica y acotada, y cuando unas pocas especies amenazadas están presentes en una zona definida, como ocurre en este caso.

Debido a la preocupación ambiental por las especies amenazadas se ha realizado un rescate y relocalización de especies sensibles de baja movilidad, para ello, se solicitó previamente el permiso de captura al Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura, para cumplir con los requisitos de la Ley de Caza, realizado entre el 08 y 11 de octubre de 2011. En presente informe corresponde a una segunda campaña, realizada en diciembre de 2011, dirigida a un rodal de bosque que no había sido prospectado anteriormente y se realiza previo a su corta y manejo.



## 2. OBJETIVO

El objetivo general del Plan de manejo fue:

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada de baja movilidad, producto de la ejecución del proyecto “Nuevo Aeropuerto de la región de la Araucanía”, a través del rescate de este componente de la biota.

Los objetivos específicos fueron:

- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas, que habitan en el área a intervenir.
- Relocalizar los individuos capturados hacia lugares similares pero que no serán sometidos a modificaciones en el mediano o largo plazo.

## 3. METODOLOGÍA

La fauna silvestre amenazada potencialmente presente en el área del proyecto, fue registrada en el Estudio de Línea de Base, donde se mencionó la posible presencia de nueve especies amenazadas de baja movilidad, tres anfibios, cinco reptiles y un mamífero. Además se consignó dos especies de baja movilidad en categoría Fuera de Peligro, un anfibio y un reptil (Cuadro N°1).

**Cuadro N°1: Vertebrados amenazados del proyecto “Nuevo aeropuerto de la región de la Araucanía” de acuerdo a la línea de base.**

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	CONSERVACIÓN
<b>Clase Anphibia</b>			
Orden Anura			
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Endémica	Vulnerable
<i>Eupsophus roseus</i>	Sapo rosado	Nativa	Inadecuadamente Conocido
<i>Eupsophus vertebralis</i>	Sapo de raya	Nativa	Vulnerable
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Endémica	Fuera de Peligro
<b>Clase Reptilia</b>			
Orden Squamata			
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Endémica	Vulnerable

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	CONSERVACIÓN
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	Endémica	Vulnerable
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	Nativa	Inadecuadamente Conocida
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija vientre azul	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija pintada	Nativa	Vulnerable
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Nativa	Vulnerable
<b>Clase Mammalia</b>			
Orden Rodentia			
<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha de pelo largo	Nativa	Inadecuadamente Conocido

Estado de Conservación: Ley de Caza (SAG 2008).

Fuente: EIA Referencial Nuevo Aeropuerto de la Araucanía.

**Permiso:** Se gestionó ante el Servicio Agrícola y Ganadero, región de La Araucanía. Las capturas de la fauna fueron autorizadas mediante el ORD. N° 1320, del 27 de septiembre de 2011 del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de La Araucanía.

**Corte de árboles y quila en remanentes de bosque, en la pista del futuro aeropuerto.**



Fotografías: M. Lemus-2011.

### 3.1. Plan de Rescate de Herpetozoos (Anfibios y Reptiles)

**Oportunidad:** El protocolo de rescate se implementó días antes que comiencen las actividades en el área (Ej. manejo forestal, movimientos de maquinarias). Considerando la estacionalidad del área, para anfibios y reptiles, las actividades se desarrollaron cuando las condiciones climáticas eran favorables para la actividad de estos animales, esto es en primavera y verano.

**Modalidad de rescate:** Para anfibios con redes de mano y capturas manuales; para reptiles con lazos corredizos y capturas manuales. Las metodologías estándares de búsqueda y captura están descritas en Heyer *et al.* (1994).

#### Anfibios

Para este grupo se buscaron ejemplares principalmente en los manchones de bosque, entre la hojarasca, dando vuelta piedras y troncos, en pequeñas lagunas y sus cercanías, realizando recorridos por las riberas; se puso especial cuidado con la búsqueda de larvas y animales juveniles; las capturas se realizaron con redes de mano y los animales se dispusieron en contenedores de plástico, separando cada especie y cuidando mantener las temperaturas en el rango del ambiente original. Esta labor se realizó en época de actividad de los anfibios y la realizaron dos biólogos durante cuatro días.

#### Reptiles

Se buscaron sistemáticamente usando el método de transectos en los sectores a ser intervenidos (rodales). Las capturas se efectuaron con lazos corredizos y en forma manual. Esta labor se realizó en días soleados y la realizaron dos biólogos durante cuatro días.

**Lugares de liberación:** En visita a terreno oficial, realizada el 31 de Agosto de 2011, con autoridades del SEA, CONAF, SAG, Inspección Fiscal del MOP y PROCONSA Ambiental en representación de la Sociedad Concesionaria, se acordó que los lugares adecuados



para recibir la fauna rescatada serían los rodales (o manchones) de bosque nativo que permanecerán en el predio y que no serán afectados por las obras del aeropuerto. Estos lugares, son los fragmentos remanentes de bosque y por su cercanía presentan similitudes en exposición y composición florística.

### **3.2. Plan de Rescate de Micro-mamíferos**

**Oportunidad:** El protocolo de rescate se implementó antes de que comiencen las actividades de construcción en el área (manejo forestal, movimientos de maquinarias, etc.).

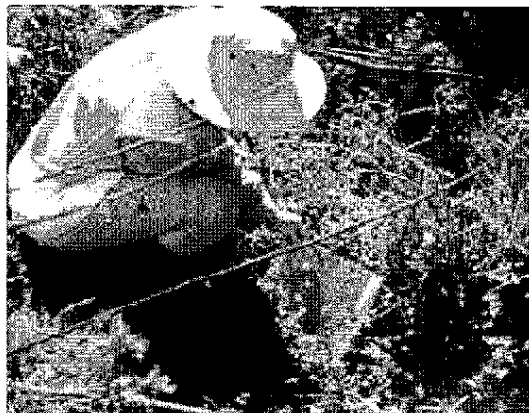
**Modalidad de rescate:** El rescate se realizó, durante cuatro noches seguidas, utilizando trampas de captura viva (Sherman, tamaño estándar) dispuestas en líneas y separadas cada 10 m. Las trampas se colocaron, dentro del área de estudio, en los manchones de bosque, micro-hábitat reconocido como apto para la especie objetivo, de esta manera se trata de optimizar la captura de una mayor cantidad de individuos. Los trampeos siguen en general, los métodos descritos en DeBlase y Martin (1981) y Muñoz-Pedreros y Yáñez (2009). Los animales capturados se trasladaron en jaulas a los sitios de liberación, el mismo día de su captura. Esta labor la realizaron dos biólogos durante cuatro noches (cinco días).

**Lugares de liberación:** Previamente se había escogido, en conjunto con personal del SAG, manchones de bosque como lugares adecuados para recibir los animales rescatados, y se caracterizó dichos sectores en términos de aspectos básicos como su ubicación geográfica, morfología y vegetación.

Como medida general de protección para toda la fauna manejada, se desarrolló un protocolo de bioseguridad que implica la utilización de material limpio y esterilizado (guantes, redes, recipientes, etc.) y medidas de manejo para evitar cualquier contagio de microorganismos entre ejemplares y especies.



**Lugar de liberación de larvas de anfibio.**



**Liberación de larvas de rana chilena, en el estero Pichipelales.**

#### **4. RESULTADOS**

Al momento de la segunda campaña de rescate en diciembre 2011, el proyecto se encontraba en pleno desarrollo, había caminos nuevos, numerosas máquinas trabajando, cuadrillas de trabajadores, desmantelamiento de la antigua lechería, galpones y silos, despeje del terreno, la corta de árboles, etc. El esfuerzo de rescate se concentró en las áreas con rodales de bosque nativo que aun no habían sido intervenidos y es complementario con la campaña anterior. Al momento de esta segunda etapa de rescate, la mayor parte de los remanentes de bosque se encontraban talados o en proceso de corta, la quila ha sido cortada y se está seca, a la espera de ser retirada.

##### **4.1. Especies rescatadas**

En el Cuadro N° 2 se indican las especies efectivamente encontradas y trasladadas, estas corresponden a cuatro anfibios y tres micromamíferos. De las especies rescatadas sólo dos anfibios están amenazados. A pesar de trabajar en días con sol y altas temperaturas, en los cuatro días de terreno, no se observó ningún ejemplar de lagartija ni entre los troncos



de rodales cortados ni en rodales aún en pie, por ello no se rescató ninguna especie de reptil.

**Cuadro N°2: Especies rescatadas en la segunda campaña, en el Proyecto “Nuevo Aeropuerto de la región de La Araucanía”.**

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	CONSERVACIÓN
<b>Clase Amphibia</b>			
Orden Anura			
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Endémica	Vulnerable
<i>Batrachyla leptopus</i>	Ranita moteada	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana chilena	Endémica	Vulnerable *
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Endémica	Fuera de Peligro
<b>Clase Mammalia</b>			
Orden Rodentia			
<i>Auliscomys micropus</i>	Ratón de pie chico	Nativa	Caza permitida
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	Nativa	Caza permitida
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	Nativa	Caza permitida

Estado de Conservación: \* RCES; otras especies según Ley de Caza (SAG 2008).

Fuente: Elaboración propia.



**Ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*), especie Vulnerable.**



**Ranita moteada (*Batrachyla leptopus*) especie Fuera de Peligro, de acuerdo a la Ley de Caza.**

Fotografías: M. Lemus-2011.

**Cuadro N°3: Coordenadas de los lugares de captura de ejemplares Proyecto “Nuevo Aeropuerto de la región de La Araucanía”.**

Clase	Coordenadas lugares de captura	
	UTM Norte	UTM Este
Mamíferos	5.688.103	703.697
Mamíferos	5.688.118	703.686
Mamíferos	5.688.257	703.736
Mamíferos	5.688.159	703.779
Anfibios	5.688.172	703.715
Anfibios	5.688.152	703.758
Anfibios	5.688.184	703.688
Anfibios	5.688.223	703.450

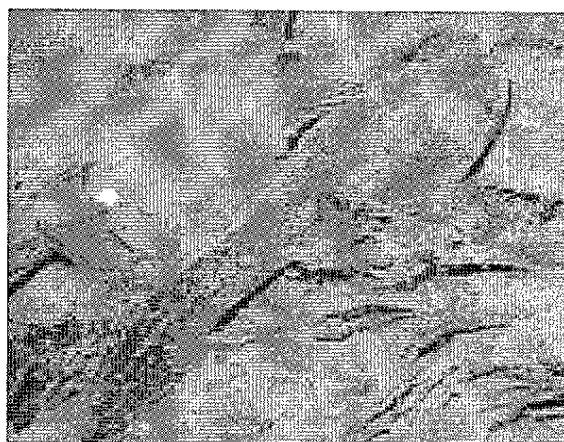
Datum WGS 84.

Fuente: Elaboración propia.

Se capturó en total 242 ejemplares de anfibios, los que se dividen en tres individuos de ranita de antifaz, cuatro ejemplares de ranita moteada, un sapito cuatro ojos y 234 larvas de rana chilena (ver Cuadro N°5). No se capturó ni ninguna lagartija. Mientras que de micro-mamíferos se capturaron cinco ejemplares en total; un ratón de pie chico, dos ratones de cola larga y dos ratones oliváceos.



**Larva de rana chilena (*Caudiverbera*)**



**Larva de rana chilena liberada en el estero**

*caudiverbera*), especie Vulnerable (RCES).

Pichipelales.



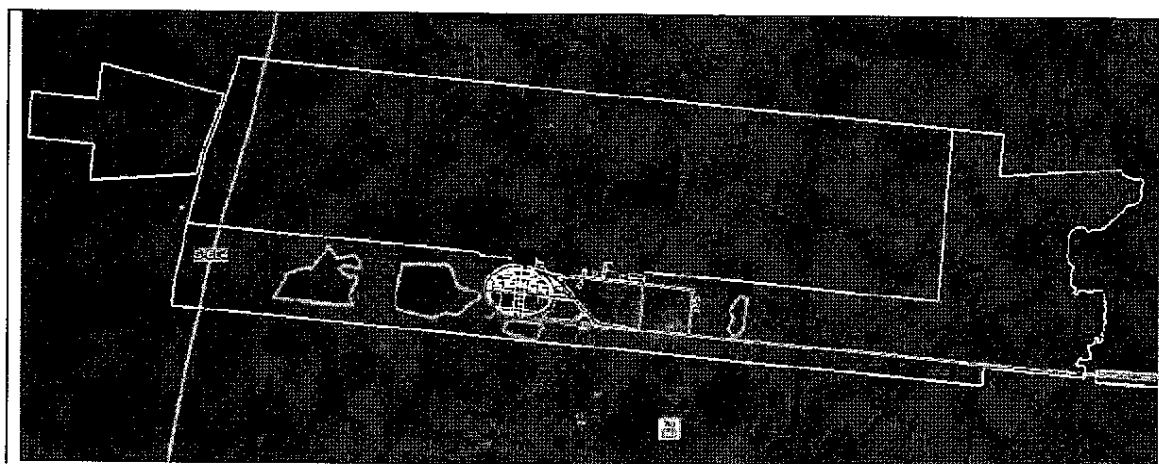
Individuo adulto de *Auliscomys micropus*.



Ejemplar adulto de *Abrothrix olivaceus*.

Fotografías: M. Lemus-2011.

#### 4.2. Sitios de liberación



Áreas de bosque (polígonos marcados en verde) destinadas para liberación de animales y ubicadas dentro del predio del futuro aeropuerto.

Para animales terrestres, esto es reptiles y mamíferos se utilizaron como sitios de liberación los rodales de bosque ubicados dentro del predio del aeropuerto y que no serán

sometidos a modificaciones en el corto ni mediano plazo (ver Cuadro N° 4). Estas áreas fueron acordadas con el personal del SAG de la región de La Araucanía. Los roedores se liberaron al interior del bosque en sectores con densa vegetación arbustiva y algunos troncos caídos.

Para la liberación de anfibios (sapito cuatro ojos y larvas de rana chilena) se utilizó el estero Pichipelales, aguas abajo de la zona de posible intervención (puente), ambiente que incluye tanto el humedal mismo (estero, pozas, praderas inundadas, etc.) como una franja de bosque ribereño. Para las dos especies de *Batrachyla* se utilizó un remanente de bosque húmedo, el que presentaba en la superficie mucha hojarasca y restos de troncos con musgo (= refugios).

No hubo mortalidad asociada a las capturas, ni se encontró animales dañados o enfermos. Los dos ejemplares de *Oligoryzomys longicaudatus* fueron liberados sin manipulación y las trampas fueron desinfectadas antes de reutilizarlas.

**Cuadro N°4: Coordenadas UTM, de los lugares de liberación.**

Taxa	Norte	Este
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	5.690.517	704.757
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	5.690.620	704.715
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	5.690.534	704.739
<i>Plaurodema thaul</i>	5.690.510	704.773
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>		
<i>Batrachyla taeniata</i>	5.687.798	704.897
<i>Batrachyla taeniata</i>	5.687.850	704.950
<i>Batrachyla leptopus</i>	5.687.857	703.927
<i>Auliscomys micropus</i>	5.687.660	703.954
<i>Abrothrix olivaceus</i>	5.687.645	703.918
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	5.687.732	703.949

Datum WGS 84

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°5: Número de ejemplares relocalizados en el Proyecto “Nuevo aeropuerto de la región de la Araucanía”, diciembre 2011.**

Especies	Adultos	Juveniles	Larvas	Total
<b>Anfibios</b>				
<i>Batrachyla taeniata</i>	1	2	-	3
<i>Batrachyla leptopus</i>	3	1	-	4
<i>Pleurodema thaul</i>	1	-	-	1
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	*	-	234	234
<b>Mamíferos</b>				
<i>Auliscomys micropus</i>	1	-	-	1
<i>Oligorizomys longicaudatus</i>	2	-	-	2
<i>Abrothrix olivaceus</i>	2	-	-	2

\*: Se observó un ejemplar adulto, pero no fue capturado.

Fuente: Elaboración propia.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- CEDREM/SAG. 2003. Medidas de mitigación de impactos ambientales en Fauna silvestre. CEDREM y Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago.
- DeBlase, A. F. y R. E. Martin. 1981. A manual of mammalogy. Second Ed. WCB McGraw-Hill, Boston, 436pp.
- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458 + CXLVI pp.
- Fischer, J. & D.B. Lindenmayer. 2000. An assessment of the published results of animal translocations. *Biological Conservation* 96:1-11.
- Griffith, B., J.M. Scott, J.W. Carpenter & C. Reed. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science* 245(4917):477-480.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, & M.S. Foster. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: a standard method for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 364pp.
- IUCN. 1996. IUCN/SSC guidelines for re-introductions. 41st Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland, 23 pp.
- Muñoz-Pedreros, A. y J. Yáñez. 2009. Mamíferos de Chile. Segunda Edición. CEA Ediciones, Valdivia, 571 pp.
- Núñez, H. 1992. Geographical data of chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. *Smithsonian Herpetological Information Service* 91: 29 pp.
- Núñez, H. y F. Jaksic. 1992. Lista comentada de los reptiles terrestres de Chile continental. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 43:63-91.
- Peters, J.A. y R. Donoso-Barros. 1986. Catalogue of the neotropical Squamata. Smithsonian Institution Press, Washington, 293pp.

- Rateman, M. M. & J. M. Brode. 1983. Annotated bibliography of amphibians and reptiles field study methods. California State Fish and Game Report 83-3:45pp.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2008. Legislación sobre fauna silvestre. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Sub-Departamento de Vida Silvestre, Santiago, 98 pp.
- Torres-Mura, J. C. 1994a. Fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.
- Torres-Mura, J.C. 1994b. Estado de conservación de la fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.
- Veloso A. y J. Navarro. 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., y A. Labra (Eds.). 2008. Herpetología de Chile. Science Verlag, Santiago, 593 pp.