

# **Medidas de mitigación de impactos ambientales en fauna silvestre**

**Servicio Agrícola y Ganadero  
División de Protección  
de los Recursos Naturales Renovables  
Subdepartamento de Gestión Ambiental**



**GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
SAG**

Santiago de Chile

Diciembre de 2004

ISBN 956-7987-05-X

Registro de Propiedad Intelectual N° 145.792

© Servicio Agrícola y Ganadero

Ministerio de Agricultura

Primera edición: 300 ejemplares

Diciembre de 2004

Impreso en Chile / Printed in Chile

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Guillermo Feuerhake

IMPRESIÓN

Impresora Flores

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente,  
y de cualquier forma, sólo para propósitos educacionales  
y no comerciales, mencionando la fuente de origen.

# Índice

Presentación .....	5
<b>1. Marco conceptual general</b> .....	<b>9</b>
1.1 Causas de la pérdida de poblaciones silvestres.....	9
<b>1.1.1 Vortices de extinción</b> .....	<b>9</b>
1.1.2 Destrucción de hábitat .....	11
1.1.3 Fragmentación de hábitat .....	11
1.1.4 Degradación del hábitat .....	14
1.1.5 Sobrecapturas .....	15
1.1.6 Especies invasoras e introducidas .....	15
1.2 Seguimiento y manejo de poblaciones con problemas de conservación .....	15
1.2.1 Población Mínima Viable (MVP) .....	15
1.2.2 Monitoreos y estudios de largo plazo .....	17
1.2.3 Relocalizaciones y establecimiento de poblaciones .....	20
<b>2. Estado del arte en el manejo de la fauna terrestre en Chile</b> .....	<b>23</b>
2.1 Lineamientos para el manejo de la fauna .....	23
2.2 Evaluación de las medidas aplicadas a fauna silvestre implementadas en el marco del SEIA .....	25
2.2.1 Manejo de vegetación .....	27
2.2.2 Medidas de manejo generales y educación ambiental .....	27
2.2.3 Establecimiento de áreas de protección .....	28
2.2.4 Monitoreos .....	29
2.2.5 Medidas mitigantes específicas para fauna .....	33
<b>3. ¿A qué organismos orientar los esfuerzos?</b> .....	<b>39</b>
3.1 Criterios básicos de selección de especies .....	39
3.2 Otros criterios generales de selección de especies .....	41
3.2.1 Especies clave .....	41
3.2.2 Actividad estacional .....	43
3.2.3 Criterios propios del lugar .....	45
3.3 Evaluación del Índice de Riesgo .....	46
3.3.1 Anfibios .....	47
3.3.2 Reptiles .....	52
3.3.3 Aves .....	57
3.3.4 Mamíferos .....	62

<b>4. Manual de medidas de manejo .....</b>	<b>67</b>
4.1 Impactos sobre la fauna. ....	68
4.2 Medidas generales. ....	69
4.2.1 Medidas de mitigación. ....	69
4.2.2 Medidas de reparación. ....	70
4.2.3 Medidas de compensación. ....	70
4.3 Recomendaciones para planes de rescate. ....	73
4.3.1 Tipos de muestreo y trampas. ....	74
4.3.2 Esfuerzo de muestreo. ....	74
4.3.3 Éxito de captura y rescate. ....	75
4.3.4 Condiciones de cautiverio y traslado. ....	75
4.3.5 Condiciones de liberación. ....	76
4.3.6 Monitoreo posterior al rescate. ....	76
4.3.7 Identificación de los especialistas a cargo. ....	77
4.4 Recomendaciones para planes de monitoreo. ....	77
4.4.1 Objetivo o efecto a monitorear. ....	77
4.4.2 Existencia de tratamientos adecuados. ....	78
4.4.3 Esfuerzo de muestreo. ....	78
4.4.4 Parámetros. ....	79
4.4.5 Duración y frecuencia del monitoreo. ....	80
4.4.6 Recomendaciones. ....	80
4.4.7 Identificación de los especialistas a cargo. ....	80
4.5 Proyectos areales. ....	80
4.6 Proyectos lineales. ....	105
<b>5. Bibliografía. ....</b>	<b>121</b>
<b>6. Anexos .....</b>	<b>125</b>
Anexo 1: Resoluciones analizadas .....	125
Anexo 2: Caracterización de informes de rescate y recolonización de fauna .....	128
Anexo 3: Centros de rehabilitación de fauna silvestre en Chile .....	130
Anexo 4: Cálculo del Índice de Riesgo (IR) .....	135
Anexo 5: Especies de vertebrados (anfibios, reptiles, aves, mamíferos) y su Índice de Riesgo (IR) por zonas geográficas .....	137
Anexo 6: Áreas prohibidas de caza .....	175

## Presentación<sup>1</sup>

En el contexto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) evalúa los estudios ambientales referentes a fauna que se originan en función de diversos proyectos de desarrollo. En este sentido, debe calificar la efectividad de los planes de manejo ambiental propuestos por los titulares de los proyectos, así como fiscalizar su cumplimiento.

Por otra parte, la política ambiental de Chile está orientada hacia la existencia y desarrollo de proyectos de inversión que incluyan la debida valorización del ambiente. Según la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), uno de los objetivos de dicha política radica en conciliar la estrategia de crecimiento económico con la debida protección del ambiente en el proceso de inversiones públicas y privadas. En la práctica, compatibilizar el uso sustentable de los recursos naturales con el desarrollo económico se traduce en incorporar la dimensión ambiental en la evaluación de proyectos y actividades.

Así, la Evaluación de Impacto Ambiental propende a asegurar que el desarrollo de las actividades sean sustentables desde el punto de vista del ambiente. Normalmente, la evaluación ambiental se traduce en una serie de obligaciones contenidas en la Resolución de Calificación Ambiental del estudio.

En el primer caso, en general los consultores junto con el proponente del estudio deciden el mejor conjunto de medidas a incluir, cuidando de no adquirir compromisos excesivos que signifiquen costos económicos elevados para la empresa o bien, no adquirir compromisos deficitarios que los obliguen a ejecutar acciones ambientales adicionales impuestas por la autoridad. En el segundo caso, la autoridad solicita dichas acciones cuando estima que las propuestas voluntarias son insuficientes.

Para el caso del manejo de fauna, existe una limitante técnica importante ya que no existen protocolos establecidos para las mitigaciones, por lo que la autoridad acepta o sugiere determinadas acciones cuyos resultados pueden variar dependiendo de los pro-

---

<sup>1</sup> Este documento es el resultado de un estudio encargado a CEDREM Consultores por la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Subdepartamento de Gestión Ambiental del Servicio Agrícola y Ganadero, que finalizó en mayo de 2003.

protocolos aplicados. En este sentido, los resultados inciertos constituyen un obstáculo importante al momento de decidir y negociar las acciones a realizar.

Según el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D. S. N° 95 de 2001), las causales para la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental consideran (art. 6):

- k) la cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación;<sup>2</sup>
- l) la cantidad de fauna silvestre intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación;
- m) el estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a extraer, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas;
- ñ) las alteraciones que pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del ambiente la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna; así como la introducción al territorio nacional, o uso, de organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares;
- p) la diversidad biológica presente en el área de influencia del proyecto o actividad, y su capacidad de regeneración.

El reglamento indica, además, que debe existir un plan de medidas de mitigación, reparación o compensación, cuya finalidad es evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, en todas sus fases de ejecución.

Cuando estos planes se aplican al manejo de fauna silvestre, pueden considerar:

- la no ejecución de obras, o algunas de sus partes, a fin de evitar completamente el efecto adverso negativo (esto implica incorporar el manejo ambiental a la ingeniería del proyecto);
- la implementación de medidas tendientes a minimizar los efectos negativos con mayor o menor éxito, ocasionalmente mediante la reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes;
- la implementación de medidas específicas, como planes de rescate y relocalización de fauna.

<sup>2</sup> En el caso de la fauna, este acápite implica modificación directa del hábitat.

No ha sido evaluada la frecuencia con que se aplica una u otra medida, ni su éxito en términos de conservación de la fauna.

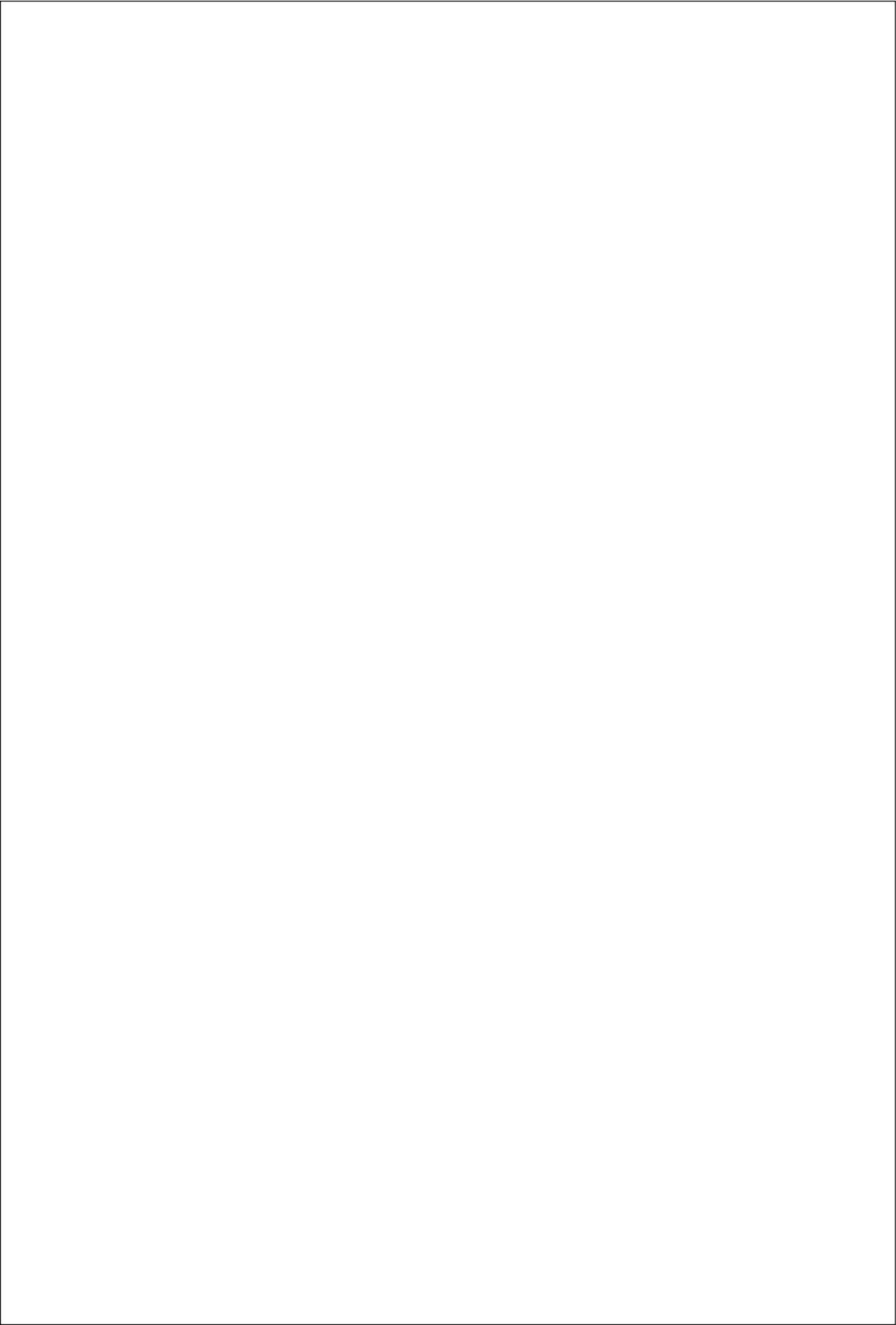
Este documento incluye:

- una síntesis del marco conceptual de conservación biológica y mención de los aspectos relevantes que determinan los objetivos de las medidas de manejo en fauna silvestre;
- el estado del arte del manejo de fauna silvestre en Chile;
- una propuesta respecto de los criterios que requieren ser considerados en la selección de organismos y grupos taxonómicos para enfocar los esfuerzos de conservación. Los grupos prioritarios se presentan categorizados según las mismas zonas geográficas consideradas en el reglamento de la Ley de Caza<sup>3</sup> (norte, centro, sur y austral).
- un resumen de las principales medidas de manejo de fauna silvestre propuestas por los consultores de este estudio. Ellas se basan en las medidas que ya se han implementado en el SEIA, así como en la experiencia internacional y en otros aspectos complementarios que requieren considerarse para reducir las principales falencias de las medidas implementadas hasta la fecha.

Ya que algunas de las medidas sugeridas implican un costo adicional para los proyectos y en ocasiones pueden parecer inaplicables, como es el caso de proyectos con montos de inversión pequeños, se ha realizado un esfuerzo en señalar las condiciones generales a partir de las cuales éstas se hacen recomendables. Evidentemente, no es posible dar una lista pormenorizada de las condiciones bajo las cuales aplica cada medida propuesta, ya que ello dependerá de las características particulares de cada proyecto y del criterio de los evaluadores, quienes son, generalmente, mejores conocedores de las condiciones biológicas específicas de cada zona.

---

<sup>3</sup>D.S. N° 5, de 1998. Con posterioridad al término de este estudio, dicho Reglamento fue modificado mediante el Decreto N° 53, D. O.: 27 de enero de 2004.



# 1

## Marco conceptual general

En este capítulo se presentan las consideraciones conceptuales más importantes que establecen y justifican las medidas de manejo que se aplican a la fauna silvestre.

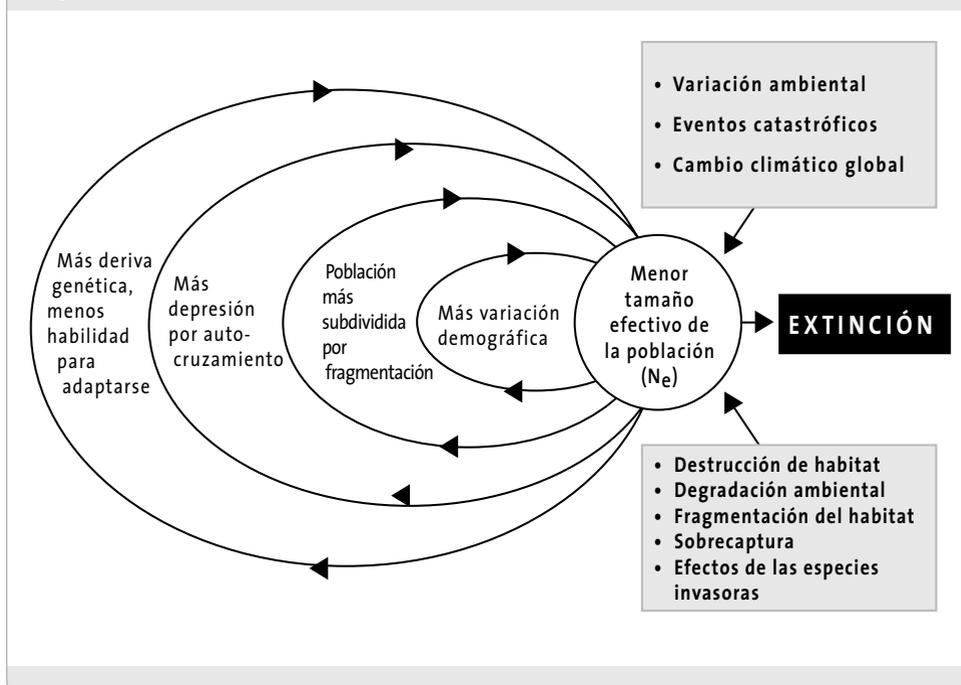
### 1.1 Causas de la pérdida de poblaciones silvestres

#### 1.1.1 Vórtices de extinción

Un aspecto clave a la hora de centrar los esfuerzos en conservación de fauna es la comprensión de los mecanismos de disminución del tamaño de las poblaciones y de extinción, ya que ellos revelan que, aunque debe hacerse un esfuerzo en la protección y manejo de especies en categorías críticas de conservación, también existe un área muy grande de trabajo y, tal vez más importante, en aquellas especies que se encuentran en los anillos más externos del vórtice de extinciones; es decir, aquellas que recién comienzan a ingresar a categorías críticas.

El modelo del vórtice de extinciones (Guilpin y Soulé, 1986), señala que:

- a medida que las poblaciones y su tamaño poblacional efectivo se hace más pequeño, la población se hace más vulnerable a variaciones ambientales y factores de pérdida de variabilidad genética que tienden a reducir aún más el tamaño de la población;
- las poblaciones reducidas presentan una mayor depresión por autocruzamiento (expresión de genes nocivos por cruces entre individuos emparentados o genéticamente muy similares), menor variabilidad genética y mayor sensibilidad a los cambios ambientales, disminuyendo aún más el tamaño poblacional, en lo que constituye un verdadero vórtice que lleva, finalmente, a la extinción (figura 1.1).

Figura 1.1 **Vórtice de extinciones** (Guilpin y Soulé, 1986)

La extinción a que se refiere el modelo es aplicable tanto a la extinción local (en un área o región específica), como a la extinción global (en el ámbito mundial).

Los factores ambientales que gatillan este vórtice son:

- destrucción del hábitat
- fragmentación del hábitat
- degradación del ambiente
- variaciones del ambiente (naturales o inducidas antrópicamente)
- sobrecaptura
- efecto de las especies invasoras

Los tres primeros factores son un resultado frecuente de los impactos ambientales de los proyectos de inversión, por lo que es aquí donde deben tomarse las medidas.

El otro punto que emerge de este modelo, es que un manejo preventivo de especies debe ocuparse de las que aún se encuentran en los anillos externos del vórtice, es decir, con independencia de que exista un estatus crítico conocido para ellas. Normalmente, la

mayor intensidad de manejo se realiza sobre especies catalogadas *vulnerables* o *en peligro*, que son las cercanas a la sección más interna del vórtice, es decir aquellas cuyas poblaciones se encuentran notablemente reducidas.

### 1.1.2 Destrucción de hábitat

La *destrucción de hábitat* es, tal vez, la principal amenaza a la diversidad biológica. Las regiones más densamente pobladas, o aquellas que concentran actividades humanas, tienden a presentar la menor proporción de hábitat sin modificar, principalmente a consecuencia de la agricultura, los asentamientos, y las obras asociadas a éstos. La instauración de áreas protegidas tales como parques y reservas, es una de las medidas más empleadas para mitigar la destrucción de hábitat.

En general, los ambientes que se tornan más escasos son aquellos sucesionalmente más tardíos, es decir, los que presentan mayor tiempo de desarrollo sucesional y mayor complejidad estructural, así como los ambientes de humedales. En consecuencia, frecuentemente las especies que presentan problemas de conservación son aquellas especialistas en hábitats de características muy específicas (humedales y pantanos) o de mayor desarrollo (bosques maduros o con vegetación más desarrollada); mientras que las especies más comunes, e incluso las invasoras, son aquellas capaces de ocupar hábitats alterados, estados sucesionales tempranos<sup>4</sup> y ambientes altamente cambiantes.

### 1.1.3 Fragmentación de hábitat

La *fragmentación de hábitat* es el proceso mediante el cual un hábitat se reduce en tamaño o se subdivide en partes menores y es el resultado de la intervención humana sobre los sistemas naturales, así como de los aspectos de destrucción de hábitat que se mencionaron anteriormente.

Los fragmentos se encuentran aislados unos de otros por zonas altamente modificadas o degradadas; son el equivalente a una isla de hábitat en un mar de áreas antrópicamente modificadas. La fragmentación ocurre tanto cuando un área es parcialmente reducida en superficie, como cuando el hábitat original se divide por caminos, canales, vías férreas, líneas de transmisión, gasoductos, cercos, cortafuegos o cualquier otra barrera al libre desplazamiento de las especies.

---

<sup>4</sup> Aquellos estados del hábitat al poco tiempo de haber sido perturbados, con un desarrollo incipiente de la vegetación, o ambientes que están permanentemente sujetos a perturbación y, por lo tanto, la vegetación nunca alcanza un gran desarrollo en ellos.

El hábitat fragmentado tiene dos características que lo hacen diferente del hábitat original:

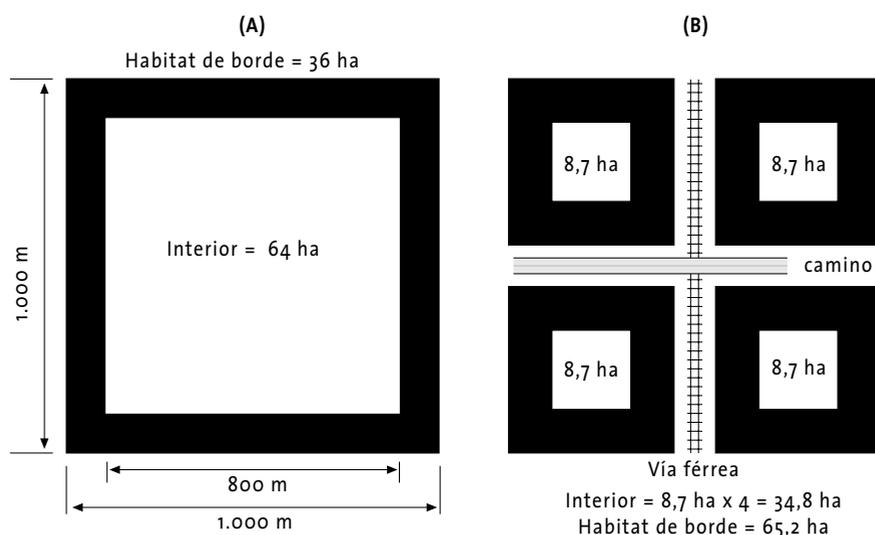
- los fragmentos tienen una mayor proporción de hábitat adyacente a actividades humanas o *hábitat de borde*;
- el centro del fragmento está más cerca del borde (figura 1.2).

El hábitat de borde está sujeto a perturbaciones de origen antrópico, tales como extracción de leña, ingreso de animales domésticos (perros, gatos, ratones), lo que significa menor calidad de hábitat.

Figura 1.2 **Reducción del área de hábitat efectivo por fragmentación y efecto borde**

(A) Área de 1 km<sup>2</sup> sin fragmentar con un efecto borde de 100 m de penetración. El área disponible para la presencia de fauna en ausencia de intervención antrópica es de 64 hectáreas.

(B) La construcción de un camino y una vía férrea dividen el área; aunque ocupan poca área en sí, el efecto borde es ahora proporcionalmente mucho mayor, reduciendo a la mitad el área efectiva para la fauna.

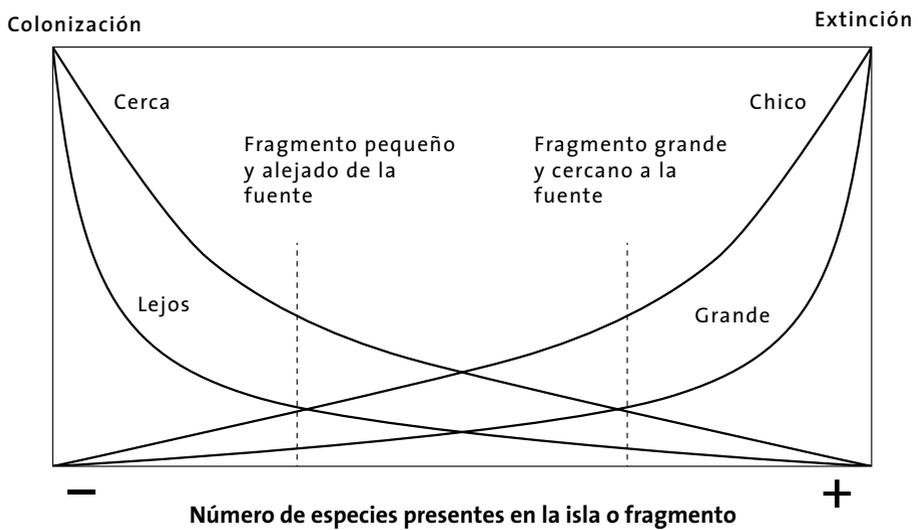


La fragmentación también restringe la dispersión y colonización; por ejemplo, algunas especies de aves como los chucaos, no cruzan los trechos desforestados, por lo tanto, los fragmentos en los que la especie desapareció no serán recolonizados. A medida que algunas especies desaparecen de los fragmentos debido a procesos poblacionales o por algunas de las causas señaladas en el modelo del vórtice de extinciones, éstas no son repuestas y la tendencia es a una disminución de la diversidad en el tiempo.

De acuerdo a los modelos desarrollados a partir de la teoría de biogeografía de islas, las islas oceánicas, o de hábitats, de gran tamaño que se encuentren más próximas a una fuente de especies, ya sea el continente, otras islas mayores, o un hábitat continuo, tendrán mayor diversidad biológica que aquellas islas o fragmentos de hábitats pequeños que se encuentren aislados (figura 1.3). Esta es una consideración importante a la hora de decidir qué áreas conservar, ya que sólo podrían cumplir su función si presentan tamaños apropiados y tienen una conectividad viable con otras áreas.

**Figura 1.3 Número de especies predecibles en una isla o fragmento**

Número de especies predecible en una isla o fragmento dependiendo del tamaño del mismo y de la distancia a una fuente de especies (McArthur & Wilson, 1967). Fragmentos grandes y cercanos a una fuente de organismos tendrá mayor diversidad que fragmentos alejados y pequeños en función de la colonización y la extinción



Un segundo aspecto importante, es que la fragmentación de hábitat puede reducir la capacidad de forrajeo de las especies que necesitan moverse a través del hábitat en busca de recursos escasos o estacionalmente móviles.

Por otra parte, la fragmentación de hábitat puede dividir una población en dos o más subpoblaciones de menor tamaño, restringidas a pequeñas áreas. Estas pequeñas poblaciones están más sujetas a depresión genética por autocruzamiento, deriva genética y otros problemas asociados con el tamaño poblacional pequeño.

#### 1.1.4 Degradación del hábitat

Se refiere a una disminución creciente en la calidad del hábitat y de la cobertura vegetal, hasta el punto en que el área llega a semejar un desierto. Este fenómeno de modificación de las comunidades a desiertos artificiales ha ocurrido, principalmente, en regiones con climas estacionales. El proceso de *desertificación* se verifica en Chile especialmente en la región de clima tipo mediterráneo; mientras estas áreas han sido repetidamente cultivadas, ha ido ocurriendo un proceso erosivo y de pérdida de la capacidad de retención de agua. El sobrepastoreo y la extracción de leña contribuyen fuertemente al proceso de degradación.

Otros factores de degradación del hábitat son la contaminación atmosférica y del agua. Incluso, aunque el hábitat no sea alterado por fragmentación o destrucción, otras formas de daño pueden actuar de manera mucho más sutil y en escalas de tiempo mayores; en este sentido, ya ha sido documentado el efecto de algunos pesticidas sobre los sistemas naturales. Por ejemplo, en la Región del Maule dos fuentes principales de contaminación han determinado la presencia de compuestos en el suelo y el agua en amplias zonas de la región: primero, la actividad agrícola que usó hasta hace algunos años compuestos organoclorados (OC), prohibidos en la actualidad. Un estudio de la Universidad de Santiago reveló que en los suelos aluviales de los Valles Teno, Lontué y Maule, la ocurrencia de OC alcanzó un 71%, e identificó residuos de cuatro compuestos; el Dieldrín resultó ser el de mayor ocurrencia (casi 80%), además del pp-DDE (60%), Lindano (40%) y Clordano (20%). La ausencia de DDT y presencia de pp-DDE indican una contaminación residual. Otros compuestos del tipo OC se han detectado en las zonas forestales como residuos de la actividad silvícola, ya que se han distribuido grandes cantidades de aserrín contaminado en los caminos y plantaciones, lo que ha generado un problema de contaminación de cursos de agua, que recién comienza a ser evaluado.

El fenómeno de la *biomagnificación*<sup>5</sup> de la concentración de contaminantes ha sido estudiado en Norteamérica y Europa, revelando consecuencias negativas importantes en los parámetros reproductivos de las poblaciones silvestres.

Otros factores que deben ser considerados se refieren a la contaminación atmosférica y a la eutroficación de lagos y cursos de agua.

<sup>5</sup> Se refiere al aumento creciente de la concentración de contaminantes en organismos de niveles tróficos superiores, como resultado de ingerir como alimento, organismos contaminados. Así, la concentración de pesticidas presente en un depredador tope puede ser mayor en un par de órdenes de magnitud, que la concentración existente en los productores de la misma comunidad.

### **1.1.5 Sobrecapturas**

La sobrecaptura afecta a poblaciones de especies con uso comestible, peletero, y aquellas que son comercializables como mascotas. Éste es considerado uno de los principales problemas a la hora de conservar especies; sin embargo, en la actualidad se encuentra mejor controlado producto de la intensa actividad que realiza el SAG y a los convenios internacionales que prohíben el tráfico y comercio de animales y productos de algunas especies consideradas críticas (CITES).

### **1.1.6 Especies invasoras e introducidas**

Las especies invasoras pueden producir consecuencias nefastas sobre las comunidades. Tal vez los casos más emblemáticos de los conocidos en Chile son el problema de ratas, cabras y coatíes en el archipiélago de Juan Fernández, y de los conejos en la Región de Magallanes.

Las especies exóticas pueden generar impactos importantes no sólo por depredación directa sobre las especies nativas, sino también por competencia y agotamiento de los recursos utilizados por estas últimas, y modificación del hábitat. En las proximidades de centros poblados, la presencia de perros y gatos también constituye un factor de degradación del hábitat.

La dispersión de estas especies suele verse favorecida por actividades que generan homogenización del hábitat, o que eliminan algunas barreras naturales. Así, los caminos y campos agrícolas suelen constituir rutas de dispersión de algunas de estas especies. En el caso de las ratas, su dispersión está íntimamente relacionada a la dispersión de las poblaciones humanas.

## **1.2 Seguimiento y manejo de poblaciones con problemas de conservación**

### **1.2.1 Población mínima viable (MVP)**

Un esfuerzo importante en materia de conservación de fauna, ha estado centrado en la conservación de especies en peligro. Se ha planteado, como regla general, que un plan de manejo adecuado para especies con problemas de conservación requiere que se conserve el mayor número posible de individuos, sobre la mayor área posible de hábitat prote-

gido. Sin embargo, esta afirmación no provee lineamientos específicos útiles a los encargados de planificación, técnicos, y especialistas en vida silvestre. La situación se complica cuando se debe trabajar con especies cuyos requerimientos de hábitat e intervalo de distribución no son conocidos.

Al respecto, Primack (2000) plantea la siguiente interrogante sobre la conservación efectiva de los pájaros carpinteros: *¿debe el hábitat de estas especies conservar 50, 500, 5.000, 50.000 o incluso más individuos?*. El problema es más relevante cuando debe conciliarse la necesidad de conservar con la limitación de recursos humanos y económicos.

Shaffer (1981) definió como la *población mínima viable (MVP)*, al número mínimo de individuos necesarios para asegurar la sobrevivencia de una especie. Esta MVP es la población más pequeña, aislada en un hábitat determinado, que tiene un 99% de probabilidad de continuar existiendo después de 1000 años, independientemente de los efectos previsible de la estocasticidad demográfica, ambiental o genética, y de las catástrofes naturales. El énfasis en esta definición está puesto en el hecho de que las probabilidades de persistir pueden ser fijadas a 95%, 99% o cualquier porcentaje que se considere adecuado; además, la escala de tiempo puede ser igualmente ajustada a 100, 500 ó 1000 años. El punto clave es que la MVP permite hacer estimaciones cuantitativas acerca de cuántos individuos se necesitan para preservar una especie.

Shaffer (1981) comparó la MVP con los análisis de predicción de inundaciones en canalizaciones y represas, donde no es suficiente usar el promedio anual como indicador, sino que se reconoce la necesidad de estimar lluvias severas que ocurrirían cada 50 ó 100 años. Por lo tanto, cuando se hacen esfuerzos para la conservación de especies, no sólo se requiere proveer los requerimientos de un año promedio, sino que debe considerarse las condiciones de años excepcionales y los eventos catastróficos como erupciones volcánicas, incendios, e incluso accidentes ambientales de origen humano, que pueden ocurrir en intervalos mucho mayores que un año.

Dado que es costoso obtener la información demográfica detallada que requiere la estimación de la población mínima viable, se ha sugerido usar, como regla general, la protección de 500 a 5.000 individuos de especies vertebradas, ya que este número parecería apropiado para proteger la diversidad genética. Mantener un número de individuos en este rango permitiría que algunos individuos sobrevivan a años catastróficos y devuelvan a la población los tamaños anteriores.

Una vez que se ha establecido el tamaño poblacional, debe definirse el *área dinámica mínima* (MDA), que corresponde a la superficie apropiada para mantener la MVP; se calcula partir de los ámbitos de grupos e individuos.

En Chile, Simonetti y Mella (1997) determinaron las MDA para nueve especies de mamíferos y las compararon con las superficies de los parques donde estas especies habitan en la actualidad; determinaron que sólo un porcentaje de los parques cumplía con una MDA suficiente para mantener una población mínima viable de 50 individuos.

Uno de los casos mejor documentados de seguimiento de poblaciones aisladas, es el de las poblaciones de borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) en las regiones desérticas del suroeste norteamericano. Los estudios seguidos por más 70 años en algunos casos, han llevado a la conclusión de que el 100% de las poblaciones sin manejo y con menos de 50 individuos se extinguieron al cabo de 50 años, mientras que prácticamente todas las poblaciones con más de 100 individuos persistieron. Actualmente, el manejo de hábitat y la reintroducción de individuos han permitido aumentar la sobrevivencia de poblaciones pequeñas.

El problema de las poblaciones pequeñas está relacionado con tres causas principales:

- problemas genéticos producto de la falta de variabilidad, incluyendo depresión por autocruzamiento y deriva genética;
- fluctuaciones demográficas debido a variaciones aleatorias de las tasa de natalidad y mortalidad;
- fluctuaciones ambientales debido a cambios en la depredación, competencia, enfermedades y abundancia de los recursos, entre otras (ver 1.1.1).

### **1.2.2 Monitoreos y estudios de largo plazo**

El método más usado para determinar el estado de una especie rara o con problemas de conservación es el monitoreo frecuente, de modo que los cambios en el tiempo sean detectables (Schemske *et al.*, 1994). Sólo el monitoreo de larga duración puede determinar con certeza las tendencias de crecimiento o de decrecimiento que pudiesen ser atribuibles a la intervención antrópica; éste las distingue, además, de las variaciones de corto plazo atribuibles a variaciones climáticas, cambios interanuales o eventos naturales impredecibles.

Se deben distinguir tres tipos de monitoreos: los basados en inventarios, los basados en muestreos y los que incluyen estudios de demografía poblacional:

- Un *inventario* es, simplemente, un conteo de individuos presentes en una población. Las repeticiones de un inventario en el tiempo determinan si la población permanece estable, crece o decrece. Los inventarios pueden proveer información valiosa al responder preguntas sobre el tamaño poblacional y sus variaciones en el tiempo. A escalas geográficas mayores, pueden ayudar a determinar el intervalo de distribución de una especie.
- Un *muestreo poblacional* incluye el uso de métodos de muestreo repetibles para estimar la densidad de una población en la comunidad. Un área de muestreo puede ser subdividida en unidades de muestreo en las que se determina el número de individuos. Estos monitoreos basados en muestreos son útiles cuando se trabaja con poblaciones no conspicuas o con poblaciones distribuidas sobre áreas muy extensas.
- Los *estudios demográficos* hacen un seguimiento de individuos conocidos en una población para determinar sus tasas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. En estos estudios deben incluirse individuos de todas las edades y tamaños, y puede muestrearse toda la población o una parte de ella. En un estudio poblacional completo se cuentan todos los individuos de una edad, se miden, se determina su sexo y se marcan para futuras identificaciones. Las técnicas de marcaje varían dependiendo del grupo en estudio: para aves son frecuentes los anillos, mientras que para mamíferos se emplean marcas en las orejas u otras zonas del cuerpo.

Los estudios demográficos proveen información relativa a la estructura de edades de la población, la que refleja su tendencia dependiendo de si se encuentra sesgada a los juveniles o a los adultos; el primer caso revelaría una mayor reproducción futura y el segundo, lo contrario.

Un tipo de estudio diferente lo constituyen los *análisis de viabilidad poblacional* (PVA). Éstos son una extensión de los análisis demográficos y están orientados a determinar si las especies son capaces de persistir en un ambiente determinado (Soulé, 1990; Ruggiero *et al.*, 1994).

Los análisis PVA se encuentran aún en fase de desarrollo, y no cuentan con un método o estadística definida. Los procedimientos empleados son las extensiones lógicas de los estudios de historia natural y de demografía; es con este tipo de herramientas que se examina sistemática y ampliamente a las especies. Se han hecho advertencias sobre el intento de usar la estadística para predecir (proyectar) el futuro de las especies; al respecto, se ha señalado que se debe usar con precaución y sentido común, ya que las condiciones pueden cambiar y las medidas tomadas pueden resultar o muy efectivas o, simplemente, inútiles.

Algunos de los ejemplos más conocidos en el uso de los PVA se refieren al análisis de los mangabeyes del río Tana (*Cercocebus galeritus galeritus* - Primates) y de los elefantes africanos (*Loxodonta africana*), ambos realizados en Kenya. En el primer caso, se trabajó combinando análisis genéticos y demográficos de las poblaciones presentes en el río Tana donde, en los últimos dos decenios, el hábitat que ocupa la especie se ha reducido y fragmentado producto del desarrollo de la agricultura. Como consecuencia, los mangabeyes han reducido sus tamaños poblacionales cerca de un 50%, así como el número de grupos observados. Mientras que en 1980 la población de esta especie era de 700 individuos, el tamaño efectivo de la población era sólo de 100 individuos, aproximadamente, debido a la gran cantidad de ejemplares no reproductivos y a la enorme variación de la descendencia de cada individuo. El reducido tamaño de la población efectiva amenazaba con erosionar dramáticamente la variabilidad genética de la población. El problema era que si se quería preservar la variabilidad genética, se requería un tamaño poblacional efectivo de 500 individuos, lo que significaba en la práctica un tamaño poblacional de 5.000 mangabeyes. Sin embargo, los análisis demográficos sugerían que, en la situación actual, la población tenía un 40% de probabilidad de extinguirse dentro de los siguientes 100 años. Para asegurar la sobrevivencia dentro de dicho período de tiempo, con una probabilidad del 95%, se requería una población de, al menos, 8.000 individuos. El punto central es que, tanto los análisis demográficos, como los genéticos sugerían que, en el largo plazo, la población se encontraba amenazada.

Dada la distribución geográfica restringida de los mangabeyes y la intensificación del uso antrópico del área, la meta de aumentar la población a 8.000 ó 5.000 individuos es probablemente muy irreal, sin embargo, los planes de manejo se han centrado en aumentar la superficie del área protegida, aumentar la cobertura vegetal de especies palatables, así como de generar un sistema de corredores para facilitar el desplazamiento de los grupos de estos primates.

En el caso de los elefantes africanos, se desarrolló un estudio de PVA en el Parque Nacional Tsavo de Kenia, y concluyó que se requería de una área protegida de, al menos, 2.500 km<sup>2</sup>, para obtener un 99% de probabilidad de persistencia de la población en los próximos 1000 años. Esta área sería capaz de sustentar una población de unos 3.000 animales, con una densidad de 1,2 individuos por km<sup>2</sup>.

### 1.2.3 Relocalizaciones y establecimiento de poblaciones

El establecimiento de poblaciones y la reintroducción de individuos es una aproximación bastante reciente en el manejo de poblaciones con problemas de conservación (Gipps, 1991). En las experiencias documentadas se ha trabajado con poblaciones que se encuentran en declinación en su estado natural, o se han reintroducido a partir de individuos en cautiverio. La premisa básica es que, un simple aumento del tamaño y número de poblaciones debiera significar una disminución de su probabilidad de extinción. Estos programas de reintroducción de individuos sólo son efectivos en la medida que hayan sido controladas las causas de la declinación de la población original.

Hay tres aproximaciones básicas para el establecimiento de nuevas poblaciones de animales:

- *Programas de reintroducción*: involucran liberar individuos en áreas dentro de su rango de distribución histórico, donde la especie ya no está presente. Por ejemplo, en 1955 se inició un programa de reintroducción de lobos grises en el Parque Nacional Yellowstone, tendiente a restaurar las relaciones de depredación de herbívoros existentes históricamente.

Estas reintroducciones también son llamadas *reestablecimientos*, *restauraciones* o *traslocaciones de especies*, y han sido implementadas para asegurar la continuidad de una población tanto en el tiempo, como espacialmente, cuando se han generado barreras artificiales (canales y acueductos, carreteras, modificaciones de hábitat u otras), que modifican las tendencias de dispersión naturales de la especie.

- *Programas de incremento o aumento*: involucran la liberación de individuos en una población existente para incrementar su tamaño y acervo genético. Los individuos liberados pueden haber sido capturados en otra área o provenir de la cría en cautiverio. Un ejemplo de estos planes corresponde al sistema de rescate de huevos o crías de tortugas marinas, para cuidarlas en cautividad y luego liberarlas al medio natural, tras haber minimizado la mortalidad en los estados juveniles.

- *Programas de introducción de especies*: involucran el movimiento de fauna a áreas fuera de su rango de distribución histórico, con la esperanza de establecer nuevas poblaciones. Primack (2000) describe este procedimiento e indica que es aplicable cuando el hábitat original ya no está disponible o cuando los factores de degradación son imposibles de neutralizar; en cuyo caso debe hacerse una introducción controlada al nuevo hábitat, evitando generar nuevas interacciones de competencia y efectos negativos a las especies locales.

Los programas para establecer nuevas poblaciones son frecuentemente caros y difíciles. Por ejemplo, los programas para capturar, liberar y monitorear aves como el cóndor de California, halcones peregrinos, o hurones de patas negras han costado varios de millones de dólares y años de trabajo. Cuando las especies son longevas, el tiempo necesario para conocer el resultado poblacional del manejo puede extenderse por muchos años.

Por otra parte, una liberación apropiada requiere el uso de técnicas de manejo específicas: en ocasiones, los animales requieren ser alimentados y protegidos en el punto de liberación hasta que puedan valerse por sus medios o bien, ser mantenidos en jaulas para permitir una adecuación al área y, posteriormente, realizar una liberación gradual. Los grupos liberados en forma explosiva pueden dispersarse abruptamente, exponiéndose a agentes depredadores o a una ruptura de las relaciones sociales cuando se trata de organismos que se mueven en grupos.

Algunos ejemplos de reintroducciones son los siguientes:

- En Brasil se está llevando a cabo un plan de conservación y reintroducción del mico león dorado (*Leontopithecus rosalia rosalia*), en los últimos remanentes de la *mata atlántica*.
- En Omán se han reintroducido con éxito ejemplares del orix árabe (*Orix leucorix*) en áreas desiertas; se diseñó una campaña comunicacional dirigida a la población, donde se presenta al orix casi un símbolo nacional y emplearon beduinos para apoyar el proyecto.
- Se han desarrollado otros programas para especies de caza, a lo largo del tiempo, los que han entregado las bases para su aplicación en especies con problemas de conservación.

Un estudio desarrollado por Griffith *et al.* (1989; en: Primack, 2000) analizó 198 programas de reestablecimientos de vertebrados (aves y mamíferos), conducidos entre 1973 y 1986. En relación con el éxito alcanzado en dichos programas, destacan:

- mayor éxito para especies de caza (86%), que para especies en problemas de conservación (44%);
- mayor para liberaciones en ambientes de buena calidad (84%), que en ambientes pobres (38%);
- mayor en el núcleo del rango histórico de distribución (78%), que afuera de él (48%);
- mayor con individuos capturados (75%), que con animales criados en cautiverio (38%);
- mayor para herbívoros (77%), que para carnívoros (48%).

Para las especies analizadas la probabilidad de establecimiento exitoso de una población fue mayor a medida que se incrementó el número de individuos liberados, aunque no aumenta significativamente después de los 100 individuos.

Sin embargo, si se considera el concepto de MVP, el éxito de los programas de reintroducción de especies disminuye dramáticamente a 11%, debido a que sólo se considera exitoso si logra mantener una población de 500 individuos. En general, los organismos especialistas de hábitat (anfibios y reptiles) han tenido un menor éxito de reintroducción, aunque se continúan desarrollando los procedimientos para aumentar el éxito de traslado.

# 2

## Estado del arte en el manejo de la fauna terrestre en Chile

El análisis que se presenta a continuación está centrado en lo observado en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, SEIA, motivo por el que no se consideran los trabajos realizados por investigadores con interés en el manejo de fauna nativa.

Desde el inicio del SEIA, numerosos proyectos han sido sometidos a evaluación y para muchos de ellos se han propuesto medidas de manejo relativas a fauna silvestre. Qué se ha propuesto y qué se ha ejecutado, son las preguntas que se intentan responder en este punto. Para ello se analizaron tanto los compromisos adquiridos por los proponentes de Estudios de Impacto Ambiental, cuyas resoluciones de calificación ambiental se encuentran disponibles en el sitio web de CONAMA ([www.conama.cl](http://www.conama.cl)), como los documentos de informes obtenidos a través del Servicio Agrícola y Ganadero. Adicionalmente, se presentan comentarios a partir de lo recopilado en la experiencia internacional.

### 2.1 Lineamientos para el Manejo de la Fauna

Los impactos negativos sobre la fauna que generan los proyectos de inversión, pueden ser agregados en tres grandes tipos:

- fragmentación de hábitat y poblaciones;
- pérdida parcial o total de poblaciones por acción directa de las obras o por modificación severa del hábitat;
- cambios del ambiente biótico y abiótico que modifican los parámetros de reproducción y sobrevivencia.

En el último caso se generan impactos de desarrollo más lento y perceptibles en un plazo más largo.

Al respecto, las recomendaciones del Banco Mundial (2000) para la aplicación de planes de manejo para la fauna distinguen cuatro tipos de medidas mitigantes, aplicables a cualesquiera de los tipos de impactos señalados anteriormente:

- *Medidas de exclusión*: tendientes a evitar el impacto, tales como localizar el proyecto y sus áreas de trabajo fuera de los lugares de mayor biodiversidad, proteger las áreas sensibles durante la época reproductiva. También incluye opciones alternativas y de “no hacer nada”.
- *Medidas de minimización*: tendientes a minimizar el impacto; se incluyen modificaciones al diseño del proyecto y la preservación de corredores para la fauna a fin de minimizar la fragmentación, entre otros.
- *Medidas de compensación*: equivalentes a las descritas en el reglamento del SEIA; sin embargo, su aplicación se recomienda sólo como una manera de compensar los impactos residuales que no pudieron ser completamente evitados y no como una opción directa.
- *Medidas de mejoramiento (enriquecimiento de hábitat)*: tendientes a realzar la biodiversidad. Un ejemplo es mejorar el manejo de áreas externas al proyecto, o la creación de nuevos hábitats.

Por su parte, el Reglamento del SEIA (D. S. N° 95 de 2001) menciona la existencia de tres tipos de medidas de manejo: las medidas de mitigación (que incluirían a las medidas de exclusión y minimización sugeridas por el Banco Mundial); las de reparación (ecológicamente restauración, incluyen enriquecimiento de hábitat posterior a las faenas), y las de compensación (cuando el impacto no es mitigado en el área de influencia y se establecen otras medidas tendientes a disminuir la pérdida).

Algunas medidas comunes de manejo incluyen:

- protección completa del sitio mediante relocalización del proyecto o su rediseño (exclusión);
- retención y protección del hábitat estratégico (minimización);
- conversión o modificación restringida (minimización);
- medidas para minimizar el daño ecológico (minimización);
- trabajos de restauración post instalación del proyecto (compensación);
- medidas *ex situ*, como la cría en cautividad;
- translocación o reintroducción de especies;
- restauración de áreas degradadas;
- establecer y mantener áreas protegidas similares ecológicamente, en tamaño e integridad.

## 2.2 Evaluación de las medidas aplicadas a fauna silvestre implementadas en el marco del SEIA

Las resoluciones analizadas plasman los compromisos ambientales voluntarios e impuestos que debe cumplir el proponente, y abarcan distintos tipos de proyectos. En este documento las resoluciones se clasifican en las correspondientes a proyectos areales (aquellos que generan impacto intensivo en una superficie relativamente acotada) y a proyectos lineales (aquellos que generan impactos extendidos a lo largo de un trazado). Existen distintos énfasis en los impactos que generan cada uno.

De acuerdo con la información disponible en el sitio web de CONAMA, a la fecha de elaboración de este estudio (noviembre de 2003) se han aprobado 215 Estudios de Impacto Ambiental, de los cuales 80 tienen las resoluciones disponibles en Internet para su consulta (37%); todas fueron revisadas íntegramente. Se excluyeron del estudio 20 de ellas por no presentar relación con el tema. En el anexo 1 se señalan las resoluciones analizadas.

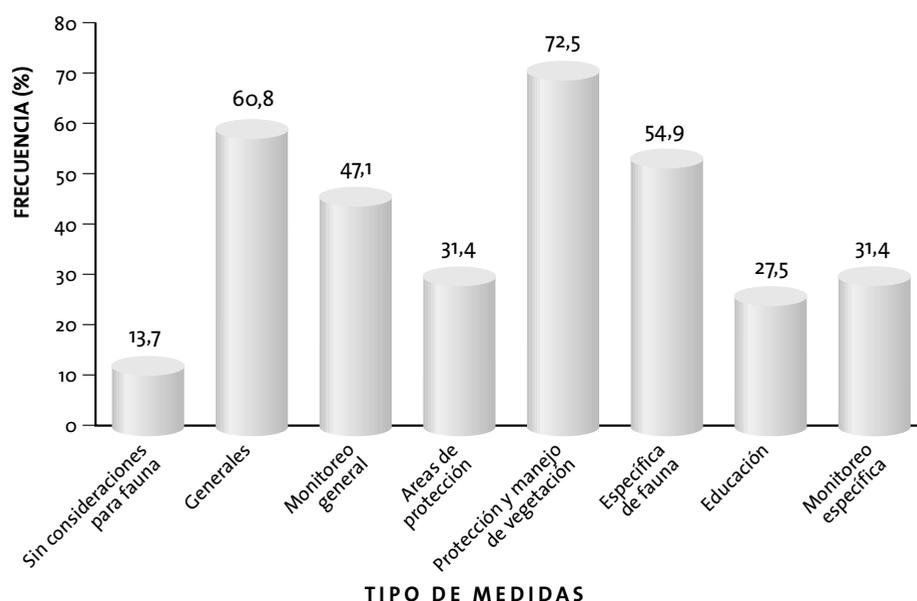
Se observó que más del 86% de los estudios realizados en el período 1997 – 2002 han considerado en sus planes de manejo medidas que tienen algún tipo de efecto sobre la fauna, directa o indirectamente.

La Figura 2.1 representa la distribución porcentual de los proyectos que emplean distintos tipos de medidas, clasificados de acuerdo a la siguiente categoría:

- *Sin consideraciones para fauna:* se refiere a proyectos que no incorporan algún tipo de medidas de manejo biológico.
- *Generales:* se refiere a medidas de manejo tales como “minimizar el tiempo de faenas”, “restringir actividades al área estrictamente necesaria”, “instalar señalética”.
- *Monitoreo general:* se refiere a planes de monitoreo para evaluar la generalidad del proyecto y NO al seguimiento de variables específicas o a la evaluación del resultado de la implementación de una medida de manejo en particular.
- *Áreas de protección:* se refiere a proyectos que incorporan el establecimiento de áreas de protección ecológica dentro de sus actividades, ya sea para compensar una superficie perdida, o para proteger ambientes de mayor valor biológico.

- *Protección y manejo de vegetación*: se refiere a proyectos que deben incorporar planes de manejo vegetal/forestal, reforestaciones y replantaciones.
- *Específica de fauna*: se refiere a proyectos que aplican medidas de manejo específicas para la fauna, tales como planes de rescate, estructuras de protección, enriquecimientos de hábitat, y otras.
- *Monitoreo específico*: considera aquellos proyectos en los que se han ejecutado estudios de monitoreo orientados a un componente faunístico en particular, como evaluar la efectividad de un rescate o evaluar la efectividad de un atravesado en una carretera.

Figura 2.1 **Porcentaje de los proyectos en los que se aplica cada tipo de medidas en el marco del SEIA.** Período 1997 – 2002



De los resultados se desprende que la mayoría de los proyectos tiene alguna consideración en términos del manejo biológico (sobre el 86%). Los restantes pueden corresponder a los efectuados en áreas urbanas, suburbanas o rurales, con escaso valor en cuanto a la conservación biológica. Entre estos últimos se cuenta, por ejemplo, la ampliación de la planta Methanex Cabo Negro, la Central Termoeléctrica Tarapacá subestación principal Iquique y el Relleno Sanitario en la comuna de Freire, entre otros.

### 2.2.1 Manejo de vegetación

La mayoría de los proyectos (más del 72%) incorporan algún tipo de medida para el manejo de la vegetación, lo que puede ser considerado una medida indirecta de conservación de hábitat para la fauna, particularmente en los casos en que se exige reforestación y restauración vegetal.

### 2.2.2 Medidas de manejo generales y educación ambiental

Cerca del 60% de los proyectos<sup>6</sup> han comprometido la ejecución de medidas de manejo generales tales como:

- limitar las faenas a la faja
- prohibir el acceso a determinadas áreas
- prohibir la caza
- prohibir el uso del fuego durante las faenas
- prohibir la captura de fauna
- no ingresar animales domésticos
- minimizar los tiempos de faenas

Para este tipo de medidas debe considerarse que no siempre es posible evaluar su cumplimiento efectivo; o bien, que en ocasiones no es efectivamente una medida de manejo, pues no significa incorporar nuevos elementos o modificar la operación del proyecto; por ejemplo, “limitar las faenas a la faja” o “minimizar el tiempo de faenas” no involucran un cambio en la forma de ejecutar el proyecto, debido a que, normalmente y por un tema de costos, se trabaja sobre las áreas y plazos estrictamente necesarios. En la práctica, significa que no se modifica la forma de operar descrita en el proyecto sobre el cual se evaluó el impacto.

Las prohibiciones de caza, de uso del fuego y otras deben ir acompañadas de capacitación al personal que opera en un proyecto. Normalmente, en los planes de manejo esta combinación se estipula, es decir, el compromiso de aplicar algunas de las medidas generales mencionadas antes, en combinación con entrenamiento o capacitación a los operarios. En el 27,5 % de los proyectos se compromete algún tipo de actividad de educación ambiental. Este 27,5% se desglosa en un 23,5% de proyectos con compromisos de capacitar

<sup>6</sup> Entre otros: Central Termoeléctrica Patache y Sistema de Transmisión asociado, Línea de Transmisión Polpaico-Los Maitenes 220 KV; Línea de Transmisión Polpaico San Isidro N° 3; Relleno Sanitario Santiago Poniente; Relleno Sanitario Santa Marta; Proyecto Expansión Mina Los Pelambre 85000 TPD; Proyecto Gasandes inicial y extensión a la VI Región; Mineroducto Pachón – Chile.

operarios y un 4% con compromiso de educar a la comunidad.<sup>7</sup> Respecto de este punto, es recomendable dejar establecido en qué momento se hará dicha capacitación, a quiénes, y cuáles serán sus, dado que no siempre es evidente que ésta efectivamente se realizó.

### 2.2.3 Establecimiento de áreas de protección

Poco más del 31% de los proyectos incluyeron, en sus resoluciones de calificación, destinar áreas para la protección de diversidad, tanto dentro de los predios donde se ejecutaría el proyecto, como en áreas alternativas. En esta categoría se incluye la creación de reservas biológicas privadas; la afectación de áreas en reemplazo de terrenos desafectados del SNASPE (por la implementación de proyectos de diversa naturaleza como ductos, carreteras y líneas de transmisión), y la exclusión de intervención en forma explícita de áreas con mayor valor biológico.

Por ejemplo, en el caso de los planes reguladores comunales e intercomunales se definen áreas de protección o conservación ecológica; en éstas se establecen ordenanzas normativas o indicativas, que definen el tipo de actividades posibles de desarrollar en el futuro. En la actualidad, los instrumentos de planificación territorial están comenzando a ser sometidos a la denominada *Evaluación Ambiental Estratégica*, que comprende una interacción permanente entre los proponentes de la imagen objetivo del territorio y los servicios que evalúan los distintos temas. En este contexto, la fauna se considera a partir de los sitios prioritarios para conservación de la biodiversidad (CONAMA), las áreas prohibidas de caza (anexo 5), las unidades del SNASPE, humedales, sitios RAMSAR, y otras áreas que pudieran ser de interés.

Otras medidas de exclusión de áreas son:

- Proteger áreas de reproducción y anidamiento (*i.e.*, la protección de loreras de trichahue en el proyecto Caminos y Línea de Transmisión Nevada y El Indio).
- Establecer áreas de protección de fauna (*i.e.*, rellenos sanitarios Santiago Poniente y Santa Marta).
- Compensar la superficie desafectada de un área de conservación existente (*i.e.*, Central Hidroeléctrica Ralco; la compensación de área perdida en el Jardín Botánico Nacional por la ejecución de la ruta Troncal Sur).
- Excluir de la intervención áreas de especial interés (*i.e.*, áreas con presencia de

<sup>7</sup> Entre otros: Inmobiliario Brisas de Santo Domingo; Gasoducto Kamiri Aike-Cabo Negro; Gasoducto Isla Troncal - Cullen - Sara - Chañarcillo - Victoria Norte.

*Neopteris* en el proyecto del Aeropuerto Regional de Atacama; evitar bofedales en el proyecto Pachón – Chile; o el compromiso de no instalar estructura en ciertos puntos de interés, como las torres de alta tensión en el proyecto del Sistema interconectado SIC-SING tramo La Negra – Salado).

Tal vez se puedan considerar en este punto, los aportes que hacen algunos proyectos al financiamiento de la conservación de sitios de interés y de áreas de conservación existentes (*i.e.*, financiamiento para actividades de conservación de El Yali, efectuado por el proyecto inmobiliario Brisas de Santo Domingo).

#### **2.2.4 Monitoreos**

El 55% de los proyectos comprometen la ejecución de planes de monitoreo de flora y fauna, incluyendo monitoreos generales (47,1%) y específicos (31,4%); algunos proyectos incluyen a ambos, razón por la que la suma de los dos porcentajes es superior al 55%.

Los proyectos que comprometen planes de monitoreo generales (47,1%), es decir, seguimientos de flora y fauna, se orientan a evaluar el impacto del proyecto en el corto y mediano plazo. En este estudio, se diferenciaron de los planes de monitoreo específicos (31,4%), porque estos últimos evalúan la efectividad de una medida o acción particular; por ejemplo, la efectividad de un rescate o la evaluación de las colisiones de aves con los conductores de una línea de transmisión eléctrica.

La distinción entre ambos tipos de monitoreo es fundamental, puesto que los *generales*, normalmente, se constituyen en ampliaciones de la línea de base, sin mayor incidencia en el funcionamiento general del proyecto. Lo anterior por varias razones:

- a) No quedan establecidos al inicio (en la resolución) los umbrales que serán causales de acciones de parte del proyecto, ni las acciones que serán implementadas.
- b) Si el objetivo es detectar impactos de desarrollo en el largo plazo, los tiempos comprometidos en los monitoreos son insuficientes ya que, normalmente, abarcan períodos entre 18 meses y cinco años, mientras que las oscilaciones normales de las poblaciones son bastante más extensas y más aún en el caso de especies vegetales longevas.

Sólo para el caso de la fauna sería esperable observar cambios poblacionales naturales asociados al período de ENSO (Ciclo de El Niño), es decir, al menos cinco años.

Otras fluctuaciones normales tienen que ver con las dinámicas oscilatorias depredador-presa, que toman varios períodos reproductivos entre un ciclo y el siguiente. Por lo tanto, en monitoreos de corto plazo es prácticamente imposible distinguir el efecto del proyecto de las dinámicas poblacionales naturales.

- c) Frecuentemente hay confusión respecto de los procedimientos necesarios para realizar el monitoreo. En ocasiones suele indicarse que se usarán los mismos procedimientos que los empleados en la línea de base; ello, a fin de hacer comparables los datos. Sin embargo, no se considera que la línea de base y el monitoreo tienen objetivos diferentes y, por lo tanto, procedimientos distintos. Mientras que el primero pretende establecer un diagnóstico “fotográfico” de la situación actual, el monitoreo pretende determinar cambios en el tiempo. Otro aspecto que juega en contra de un análisis eficiente son los cambios de equipos ejecutores y, junto a ellos, de procedimientos y metodologías.

En este sentido, los *monitoreos específicos*<sup>8</sup> suelen tener definidos mejores mecanismos de respuesta, o bien, hacen un mayor aporte al conocimiento y a la experiencia relativa a la efectividad de las medidas de manejo implementadas. Se han incluido también en este conjunto, los monitoreos comprometidos para determinar el impacto sobre la avifauna, de los conductores de las líneas de alta tensión. Varios proyectos incluyen la evaluación de las colisiones a fin de dimensionar la necesidad de instalar estructuras especiales (capítulo 4) sobre las torres y conductores (*i.e.*, Proyecto Central Hidroeléctrica Ralco; Central Termoeléctrica Patache y Sistema de Transmisión Asociado; Línea de transmisión Polpaico – Los Maitenes 220 KV; Línea de Transmisión Charrúa– Ancoa - Alto Jahuel; Sistema de Transmisión Eléctrica Paposó – Diego de Almagro). Algunas especies que han sido objeto de este tipo de monitoreos son los guanacos, huemules, gaviotín chico, vizcachas y zorro rojo de tierra del fuego.

### **Contenidos de los Informes de Monitoreo**

Se analizaron 40 estudios, de los cuales 25 corresponden a informes de monitoreos. La distribución regional de los estudios de monitoreo analizados, es la siguiente: doce se han efectuado en la zona norte (principalmente en la II y IV regiones); siete en la zona central (seis en la Región Metropolitana); dos en la zona sur (VIII Región), y cuatro en la XII Región.

<sup>8</sup> Entre otros: Proyecto Forestal Trillium monitoreo de zorro rojo; Fundición y Refinería Mejillones con monitoreo de Gaviotín chico; Relleno Sanitario Santa Marta con monitoreo de avifauna en sector de protección para evaluar la efectividad de las acciones de enriquecimiento de hábitat; Proyecto Minero Gaby y el monitoreo del efecto de las lagunas sobre la avifauna; Proyecto minero Los Pelambres, con monitoreo de guanacos; proyecto camino Auco – Los Pozos, con monitoreo de la efectividad de uso de los atravesos implementados.

Considerando el objetivo de los monitoreos, se observó que la mayoría de los estudios de seguimiento son independientes de las medidas de manejo de fauna, y se orientan a determinar el efecto del proyecto sobre la fauna de vertebrados terrestres (monitoreos generales), comparando la presencia y abundancia de ésta durante y después de ocurrida la perturbación (realización del proyecto). Sólo dos de los estudios corresponden a monitoreos de fauna rescatada para evaluar el éxito de la recolonización (cururos -roedores cavadores- en los Túneles Lo Prado II y Zapata II, y lagartija de Gravenhorst en el Sistema Américo Vespucio Sur -sector Camino Lonquén-).

En la mayoría de los monitoreos se pretende evaluar el efecto negativo de la realización del proyecto sobre la fauna, mientras que en cuatro casos el efecto a medir es positivo: en tres de ellos el objetivo es evaluar el grado de recolonización natural de fauna en ambientes que fueron alterados por proyectos temporales y en los que existe una probabilidad significativa de reutilización del ambiente, como es el caso de los gasoductos y las líneas de transmisión eléctrica.

Las especies foco de los monitoreos fueron: fauna de vertebrados (siete estudios); aves (10); mamíferos (nueve), y reptiles (cuatro). Ninguno de los informes de monitoreo analizados ha estudiado exclusivamente a los anfibios, pese a ser uno de los taxa más sensibles en cuanto al estatus de conservación, especialidad de hábitat y escasa movilidad.

En el caso de los estudios de grupos de especies, cabe mencionar aquellos realizados en aves, dada la mayor disponibilidad de información. En los proyectos de líneas de transmisión se han realizado seguimientos para verificar las eventuales colisiones y electrocuciones de las aves, básicamente rapaces, así como los efectos sobre las aves acuáticas (Puerto Los Pelambres), o sobre aves y micromamíferos en ambientes boscosos (Proyecto Forestal Río Cóndor).

Con relación a especies focales (*de filtro fino*), se han ejecutado estudios sobre mamíferos, aves y reptiles. En el primer caso, se han realizado seguimientos en:

- guanacos (*Lama guanicoe*: Mina Los Pelambres, IV Reg. y Forestal Savia Ltda., XII Reg.);
- vicuñas (*Vicugna vicugna*: Proyecto Quiborax, Salar de Surire);
- zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus lycoides*: Forestal Savia, XII Región);
- huemules y vizcachas (*Hippocamelus bisulcus* y *Lagidium viscacia*: en Proyecto Gasoducto del Pacífico, VIII Región);
- cururos (*Spalacopus cyanus*: proyecto, V Región).

Para el caso de las aves, se ha monitoreado al gaviotín chico (*Sterna lorata*: Proyecto Terminal 1 Complejo Portuario Mejillones, II Región) y se propuso el estudio de loros trichahue (*Cyanoliseus patagonus*) en el Proyecto Yacimiento Del Fierro, en el río Teno, VII Región.

En el caso de los reptiles, se analizó el monitoreo de *Liolaemus gravenhorstii* (Camino Lonquén).

En general, los resultados de los monitoreos no han mostrado efectos de los proyectos sobre la fauna; sin embargo, hay que resaltar que en muchos de ellos no hay una comparación explícita con los estudios previos a la realización del proyecto, es decir, *líneas de base*, sino que son comparaciones cualitativas, la mayoría no avaladas estadísticamente, de modo que se requiere cautela al momento de decidir rigurosamente la validez de dichas conclusiones.

Algunos estudios que han mostrado resultados a considerar son:

- en el caso de los gasoductos, el grado de recolonización es bajo, probablemente porque no se consideró una recreación de los ambientes originales;
- en el estudio de la línea de transmisión Polpaico-Los Maitenes, el grado de recolonización de las áreas donde se construyeron torres ha sido aceptable (medido en reptiles y micromamíferos), lo que se ha favorecido, probablemente, por el alto grado de regeneración de la cubierta vegetal;
- en el caso de la Quebrada Jardín, se ha verificado un aumento en la riqueza de especies en los ambientes alterados (aguas abajo de la nueva descarga de agua) en relación a las áreas control (aguas arriba);
- en el caso del Puerto Los Pelambres, se ha mostrado un aumento de la nidificación de las especies de aves acuáticas, como consecuencia del cercado del área de la laguna Conchalí, lo que mejora su grado de protección.

Una de las utilidades de los estudios de monitoreo (especialmente aquellos que llevan varios años) son el mostrar las variaciones estacionales y las migraciones naturales de las especies, datos que aumentan el escaso conocimiento de algunas de éstas, dada, justamente, la poca frecuencia de estudios de largo plazo. Sin embargo, la ausencia de puntos de control hace difícil distinguir la variabilidad natural de la de los efectos del proyecto.

En relación a la extensión temporal de los estudios, éstos variaron desde 1 a 7 años (Salar de Ascotán), lo que, probablemente, sea una subestimación ya que varios de los estudios revisados no correspondían a la versión de 2002, y se asumió que la mayoría de ellos aún se estaban realizando en la época de este estudio.

La frecuencia de los monitoreos oscila entre uno al año (nueve casos) hasta ocho campañas anuales; varios estudios incluyen dos a cuatro campañas anuales. En algunos estudios se explicita que los resultados de los monitoreos permitirían avalar la continuación o renovación de los períodos de seguimiento comprometidos inicialmente en las resoluciones ambientales.

El esfuerzo de muestreo varió entre campañas, desde 1 a 6 días, mientras que en la mayoría de los casos el monitoreo se realizó por 1 ó 2 días. Cabe destacar, que en varios estudios no se señaló el esfuerzo ni el período de muestreo, las horas-hombre, el número de especialistas, así como tampoco el número de transectos o su extensión espacial.

Básicamente, los parámetros medidos fueron la *riqueza* (presencia directa e indirecta, en todos los estudios) y la *abundancia* (22 estudios). Además, dependiendo del objetivo particular del monitoreo, se consideraron parámetros como: *nidificación*, *diversidad* y *homogeneidad comunitaria*, *migración*, *uso de hábitat*, *aspectos conductuales*, *éxito* y *sobrevivencia* en la fase post reproductiva (en el caso del gaviotín chico), *evidencias de colisiones* y *estado nutricional*, entre otros.

Una de las ventajas de los estudios de monitoreo (sobre todo en aquellos de largo plazo) es la posibilidad de recomendar medidas, de modo de ir optimizando el manejo de la fauna. Sin embargo, se observó que ello no es lo más común ya que, dentro de los estudios revisados, en 12 casos se consideran y explicitan recomendaciones, mientras que en 11 no están consideradas. Algunas de las recomendaciones señaladas implican cambios metodológicos, así como en la extensión y frecuencia de los estudios; correcciones y modificaciones del proyecto ante eventos no esperados; incorporación de educación ambiental, y manejo del ganado introducido, entre otras.

### 2.2.5 Medidas mitigantes específicas para fauna

El 54,9% de los proyectos, cuyas resoluciones fueron analizadas, presentan medidas específicas aplicables a fauna;<sup>9</sup> se incluyen en esta categoría todas aquellas medidas que fueron diseñadas específicamente para la protección de la fauna. A continuación se se-

<sup>9</sup> Entre otros: Fundición y Refinería Mejillones; Estudio sobre gaviotín chico; Sub estación Eléctrica Antofagasta 110 KV, con instalación de estructuras anti-aperchamiento y procedimiento de rescate para aves electrocutadas; Relave minero Ovejería, con creación de un centro de mantención y rehabilitación de fauna; Aeropuerto Regional de Atacama, rescate de reptiles y estudio de riesgo aviario; Tranque de Riego Casas Viejas, con rescate de reptiles y rescate de fauna durante la inundación; Camino Aucó – Los Pozos con atravesos para fauna y rescates de reptiles y micromamíferos; Tunel Lo Prado 2 y Tunel Zapata 2, con rescate de reptiles y micromamíferos; Proyecto Minero Spencer, recubrimiento de piscinas para evitar acceso y contaminación de aves.

ñalan los tipos de medidas que se han implementado de acuerdo a las resoluciones revisadas (se citan algunos proponentes):

- Planes de manejo de fauna con problemas de conservación (i.e., Methanex Cabo Negro).
- Planes de contingencia para individuos accidentados (i.e., Methanex Cabo Negro).
- Prevención de electrocuciones en caso de torres de alta tensión (Sistema de Transmisión Eléctrica Antofagasta 110 KV).
- Rescates de fauna de poca movilidad, particularmente reptiles y micromamíferos (Aucó – Los Pozos; Túneles Lo Prado 2 y Zapata 2; Enlace Quintay; Troncal Sur).
- Protección de hábitat de interés para la fauna (Sistema de Transmisión Eléctrica Subestación Encuentro – Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi; Proyecto Inmobiliario Laguna Quilimarí).
- Enriquecimiento de hábitat (Rellenos Sanitarios Santiago Poniente y Santa Marta; Planta de Tratamiento de Aguas La Farfana).
- Atravesos para fauna en carreteras (Camino Aucó Los Pozos).
- Implementación de Centros de Rescate y Rehabilitación (Relave Ovejería; Proyecto Inmobiliario Las Brisas Sur; Relleno Sanitario Santa Marta).
- Establecer barreras o protecciones para impedir accidentes en la fauna (Proyecto Transgas; Proyecto Minero Spencer).

Una cantidad importante de estas medidas específicas (cerca del 30%), corresponden a propuestas de rescate de fauna, particularmente reptiles y micromamíferos; por ello, a continuación se presenta un análisis detallado.

### **Informes de rescate**

Como se señaló anteriormente, además del contenido de las resoluciones se revisaron 40 informes de estudios, de los cuales 15 corresponden a informes de rescate. La caracterización de éstos se señala en el anexo 2.

De los 15 estudios revisados, la mayoría se concentró en la zona central (12), principalmente en las regiones V y Metropolitana, y los otros tres en la zona norte (II Región).

Con relación a las especies o grupos de especies rescatados, en 13 estudios trabajaron con reptiles (cinco de ellos exclusivamente con ese grupo y ocho con otros vertebrados); ocho con micromamíferos (todos en conjunto con reptiles), y sólo tres han rescatado anfibios, de los cuales, efectivamente, esta medida se concretó en un solo estudio (el Estero Marga-Marga, anexo 2). Las únicas especies que han sido foco específico de resca-

te son el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la lagartija de Gravenhorst (*Liolaemus gravenhorstii*), ambas especies endémicas de Chile y catalogadas en peligro de extinción. En cuanto a las aves, en sólo un estudio se menciona la intención de rescatar avifauna, aunque finalmente no se concretó (Proyecto de Agrícola Super, en las localidades de Elhue y Corneche (anexo 2).

En relación al monitoreo se observó que, como medida del éxito de la relocalización de la fauna rescatada, en sólo seis de los 15 estudios se consideró un seguimiento posterior (anexo 2). Esta baja proporción indica una falencia en los estudios, ya que, como se menciona en el punto 4, tan importante como el plan de rescate mismo es el considerar (en la medida de lo posible) planes de seguimiento, de modo de evaluar el éxito de sobrevivencia y, eventualmente, de reproducción de los ejemplares relocalizados.

La naturaleza de los proyectos en los que se ha realizado rescate de fauna ha sido lineal (7 casos) y areal (8); aunque en todos ellos el efecto del proyecto es permanente, en algunos casos es factible la recuperación de parte del ambiente alterado, como es el caso de los botaderos, con posterioridad a su abandono.

La metodología utilizada para el rescate varía de acuerdo al grupo de especies involucrado:

- Para los anfibios juveniles se recorre la ribera del curso de agua y para los adultos, se remueven piedras y troncos; para los renacuajos de la rana grande chilena, (*Caudiverbera caudiverbera*) esto se complementa con pesca eléctrica. Si bien en el único caso de rescate específico de anfibios (estero Marga Marga) el éxito de captura fue alto, no se realizaron recorridos nocturnos, que podrían haber aumentado la eficiencia de la captura, en especial para el caso de los adultos (más activos de noche).
- Para los reptiles se ha realizado captura manual, con lazo y con malla, tanto en transectos (recorridos) como en cuadrantes. En uno de los estudios se incorporó una metodología de captura pasiva de reptiles, con éxito parcial.
- Para los micromamíferos no fosoriales, el método básico es la captura viva con trampas Sherman, mientras que para los cururos (fosoriales), la metodología ha variado desde el uso de lazos (huachis), trampas en base a tubos de PVC, intentos de atracción con vocalizaciones, y el uso de cepos doble cero con apriete de goma, los que, a la fecha de este estudio, parecen ser los más eficientes.

Cabe señalar que el muestreo debe ser de tipo dirigido (no aleatorio, ni regular), y las trampas, capturas y recorridos requieren concentrarse en los microhábitats con mayor probabilidad de encuentro de los organismos que son el foco del rescate, de modo de maximizar la captura. Así, para los anfibios, los sectores óptimos son la ribera de los cursos de agua, la parte inferior de troncos y piedras o los pozones y quebradas; los reptiles se concentran en las rocas y troncos caídos en ambientes más bien xéricos, bajo los matorrales, bordes de caminos y pircas; los micromamíferos ubican sus madrigueras en la base de los árboles, bajo las grandes rocas, bajo los matorrales y en las pircas, entre otros.

En cuanto al esfuerzo de muestreo, éste también varió dependiendo del grupo de especies; sin embargo, hay que considerar que no siempre se indica explícitamente en los estudios:

- Para los anfibios, el único estudio de rescate que efectivamente se realizó fue ejecutado por un especialista, durante tres días, en un tramo de cerca de 4 km.
- En el caso de los reptiles, el esfuerzo fluctuó entre 144 horas/hombre y 40, en una segunda visita (Proyecto Nueva Calama); y 8 h/h (Proyecto Caquicito), (anexo 2).
- En el caso de los micromamíferos no fosoriales, el trampeo con Sherman osciló entre un mínimo de 100 trampas/noche (Proyecto Camino Taltal-Paposo), hasta un máximo de 865 (Proyecto Enlace Quintay). Para los cururos, el esfuerzo varió entre 670 y 1.180 días/trampa (Proyecto Túneles Lo Prado II y Zapata II y Proyecto Troncal Sur, respectivamente).

A fin de estandarizar la metodología y dependiendo de la abundancia de ejemplares y de la superficie a intervenir, los planes de rescate debieran considerar valores mínimos de:

- dos especialistas;
- tres días consecutivos en el primer muestreo;
- dos períodos de muestreo;
- un día en el segundo período de muestreo;
- 50 trampas Sherman por noche de trampeo (para micromamíferos no fosoriales).

Obviamente, valores mayores a los mencionados debieran ser indicadores de muestreos más exitosos, y debieran ser priorizados en los planes de rescate.

Además de las consideraciones respecto del método de captura y del esfuerzo de muestreo, se requiere considerar dos aspectos temporales a fin de optimizar el rescate: conocer el período de mayor actividad de cada grupo en el día, así como la estación del año de mayor actividad de la fauna en general.

En este sentido, se sabe que los anfibios adultos tienen una mayor actividad en la noche, mientras que los juveniles recién metamorfoseados están activos en el día; en el caso de los reptiles, este período se concentra entre las 10 y las 13 y entre las 17 y las 19 horas (considerando un día normal soleado, ya que en días nublados o lluviosos no se encuentran activos). En el caso de los micromamíferos no fosoriales, la mayoría son crepusculares a nocturnos, y sólo algunas pocas especies (como el degú) son diurnos. En el caso de los fosoriales (como el cururo), su actividad parece ser prácticamente continua a lo largo del día y de la noche.

En general, los rescates debieran realizarse (en la medida de lo posible) entre los meses de agosto y marzo, esto es, en primavera y verano, y evitar capturas en otoño e invierno.

A pesar de que no son directamente comparables (dada la unidad de medida utilizada), el éxito de captura mostró una gran variación, que también depende del grupo rescatado, la que no fue explicitada en algunos informes:

- Un único rescate de anfibios indica un buen éxito de captura, con 1.426 ejemplares de 3 especies amenazadas (Proyecto Estero Marga-Marga, anexo 2).
- Para los reptiles, los rescates han resultado desde muy poco exitosos, como el de 5 adultos de 38 ejemplares observados (Depósito de Desmontes El Sauce), hasta otros bastante eficientes, como el de 142 ejemplares (Proyecto Nueva Calama). En este último estudio, una medida interesante de ser mencionada como estimador del éxito de las capturas, es el recorrido en un segundo período de muestro, de modo de comparar las capturas relativas; en este caso se capturaron 118 ejemplares en el primer período y 24 en el segundo (anexo 2).

Caben señalar, en el caso extremo de bajo éxito, los estudios del Tranque de Relaves Altonorte (Quebrada Mateo, II Región) y las edificaciones de Agrícola Super, en Elhue y Corneche (Melipilla, Región Metropolitana). En ambos estudios el éxito de captura fue nulo, aunque por razones distintas: en el caso de la Quebrada Mateo, éste concuerda con lo encontrado en la Línea Base que señaló la baja densidad de reptiles en

el área. En el caso de Elhue y Corneche, se explica por dos razones: por una parte, el período de muestreo inapropiado para detectar la mayor actividad de fauna y, por otra, que la zona ya había sido alterada por la ejecución del proyecto, de modo que la fauna de reptiles probablemente fue eliminada.

- Para los micromamíferos, el menor éxito correspondió a dos cururos (Proyecto Troncal Sur), mientras que el más exitoso fue de 108 ejemplares pertenecientes a siete especies (Proyecto Enlace Quintay).

Como se puede apreciar, los valores generalmente se expresan como absolutos y no como relativos, por lo que las evaluaciones del éxito mencionadas deben ser cautelosas: en general debiera indicarse, además de los números absolutos de ejemplares capturados, la proporción (porcentaje) de los ejemplares capturados en relación al total de la población observada (o estimada). Esta medida relativa es apropiada para evitar los sesgos producto de considerar sólo valores absolutos. Por ejemplo, en el rescate de *Liolaemus gravenhorstii*, se indica que se capturó un total de cuatro ejemplares (para seis campañas de terreno de un día cada una); este valor podría considerarse como de bajo éxito. Sin embargo, si se considera que sólo se observaron 5 ejemplares, el éxito es del 80%, es decir, se trataría de un rescate muy exitoso. Esta medida de éxito relativo es fácil de obtener para anfibios y reptiles, no obstante, para los micromamíferos una medida apropiada podría ser indicar el número acumulado de capturas en las noches sucesivas de trampeo.

Con relación a las condiciones de liberación, todos los estudios señalan que los ejemplares capturados fueron relocalizados en ambientes similares a los de la captura, fuera del área de influencia del proyecto. En dos estudios los especímenes fueron liberados en Áreas Silvestres Protegidas (Lago Peñuelas y Río Clarillo), lo que garantiza una mayor probabilidad de éxito de relocalización. Cabe destacar un estudio sobre reptiles (Nueva Calama), que elaboró pircas para facilitar el uso de microhábitats apropiados para los ejemplares recién trasladados. Lo anterior es una buena medida, en el sentido de mejorar las condiciones ambientales de los sectores de relocalización, de modo de aumentar la probabilidad de éxito de la recolonización.

# 3

## ¿A qué organismos orientar los esfuerzos?

### 3.1 Criterios básicos de selección de especies

Uno de los principales factores que debe considerarse frente a la alteración de ambientes naturales producto de la intervención antrópica, es el conocer los organismos que podrían verse afectados. Éstos, ya sea una especie o un conjunto de ellas, varían en sus características biológicas, de modo que algunos de ellos serán más sensibles a una perturbación particular que otros. Por lo tanto, una etapa fundamental es asignar prioridades de sensibilidad y, en consecuencia, prioridades de conservación y manejo para los organismos.

Determinar el grado de amenaza bajo el cual se encuentra una especie es el resultado del grado de conocimiento o desconocimiento que se tenga de ella. En este contexto, el nivel de desarrollo de la zoología en Chile es limitado y en algunos casos de especies descritas en el país, sólo se conoce su presencia puntual para el sector en que fue capturada. En este contexto, la asignación de un determinado valor biológico a una especie presenta las limitaciones propias de la falta de información general respecto de la fauna chilena.

Dada la necesidad de formalizar un criterio de importancia en el ámbito específico, para cada especie se realizó una estimación del Índice de Riesgo (IR), el que se desarrolla en el punto 3.3. Las variables consideradas y priorizadas son:

- Estado de conservación (EC)
- Grado de agregación poblacional (AGR)
- Movilidad (M)
- Especialista de hábitat y/o distribución restringida (EH)
- Endemismo (E)

Además, se considera el criterio empleado en el Artículo 4° del Reglamento de la Ley de Caza (N° 19.473), que corresponde a la protección de especies beneficiosas para la activi-

dad silvoagropecuaria (B), con densidades poblacionales reducidas (S) y benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).

Finalmente, y dado que varias de las especies presentan amplios rangos de distribución latitudinal, se optó por seguir la zonificación propuesta en dicho Reglamento, ya que éste es, en conjunto con la Ley de Caza, el principal referente legal para la protección de especies de vertebrados terrestres chilenos. De este modo, para cada clase de vertebrado terrestre se realiza un análisis en cada una de las cuatro zonas geográficas descritas (norte, centro, sur y austral).

Con relación a los grupos taxonómicos (clases de vertebrados y especies) que debieran ser foco prioritario de medidas de rescate y monitoreo, se consideraron las siguientes categorías para los seis criterios básicos señalados anteriormente:

- 1) Estado de conservación: se entiende que mientras mayor sea la categoría de amenaza, su riesgo también será mayor y su prioridad como especie foco de planes de manejo será máximo.

Categorías: P = en peligro de extinción; V = vulnerable; R = rara; I = inadecuadamente conocida; F = fuera de peligro; nd = no definido.

- 2) Grado de agregación poblacional: se aplica considerando si la especie se distribuye en colonias (*i.e.*, cururos) o en grupos sociales (*i.e.*, guanacos), lo que implica un mayor riesgo ante eventuales proyectos que se desarrollen en los ambientes donde ellas se encuentran, comparado con especies de distribución aleatoria o no agrupada, las que debieran considerarse en menor riesgo.

Categorías: a = alto; m = medio; b = bajo.

- 3) Especialista de hábitat y/o distribución muy restringida: las especies más especialistas de hábitat o con distribución muy restringida son más sensibles que las especies generalistas o de amplia distribución.

Categorías: sí; no.

- 4) Movilidad: este criterio se aplica considerando la capacidad de escape natural de las especies ante cambios en su hábitat: mientras menor sea su movilidad (*i.e.*, anfibios, reptiles, micromamíferos fosoriales), tendrán menor probabilidad de migración natural ante las perturbaciones generadas por los proyectos, y su riesgo será mayor.

Categorías: B = baja; R = regular o media; A = alta.

5) Endemismo: se aplica considerando el endemismo del país, como una medida del valor biológico de la especie, en el sentido que aquellas especies que son exclusivas de Chile debieran ser consideradas más prioritarias que las no endémicas en cuanto a ser especies foco de planes de manejo. Cabe considerar que el endemismo regional (escala menor de endemismo) está considerado, en parte, en el criterio de distribución restringida.

Categorías: sí; no.

6) BSE: este criterio se aplica en función de la importancia de la especie para las actividades humanas y para la mantención de la estructura y función ecosistémica.

Categorías: B = beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; S = con densidades poblacionales reducidas; E = benéfica para la mantención del equilibrio en los ecosistemas.

### **3.2 Otros criterios generales de selección de especies**

Además de los seis criterios mencionados que sirvieron de base en este estudio, cabe mencionar otros criterios que, dependiendo de las características biológicas de la especie, de las características y contexto del proyecto (ambiente y región en que se encuentra), y del período del año a realizarse, debieran ser considerados en forma complementaria al momento de evaluar un proyecto. Algunos de estos criterios complementarios son:

#### **3.2.1 Especies clave**

Dependiendo del hábitat que el proyecto pretende intervenir se pueden identificar especies que, estando o no en alguna categoría de conservación, representan elementos necesarios de conservar, ya sea por su valor evolutivo, ecológico, porque tienen un potencial valor económico o porque son indicadoras de la condición general del ecosistema, entre otros.

La aplicación de estos criterios es dinámica ya que, en la medida que se incremente el conocimiento de la biología de las especies, o que se abran nuevas posibilidades de uso sustentable o el de sus ambientes, las medidas de mitigación, compensación o monitoreo, pueden ser orientadas hacia diferentes especies.

### **Criterio evolutivo**

Dependiendo del rango taxonómico (que representa diferentes escalas de desarrollo evolutivo), algunas especies son muy valiosas por ser únicos representantes de líneas evolutivas particulares. Esta unicidad filogenética es, obviamente, muy importante de conservar, ya que su pérdida es irrecuperablemente en términos de la biodiversidad de un lugar. Ejemplos de esta exclusividad evolutiva son la rana grande chilena (*Caudiverbera caudiverbera*), única especie del género; la Iguana chilena (*Callopistes palluma*), única representante de la familia Teiidae en Chile y el Monito del monte (*Dromiciops gliroides*) único representante en el mundo del Orden Microbiotheria.

### **Criterio ecológico**

Tal vez el criterio ecológico es el más difícil de evaluar, dado el limitado conocimiento de la ecología de los organismos chilenos; no obstante, y en el caso particular de las aves, existen especies cuyo rol es relativamente bien conocido, como es el caso de los picaflores, cuya dieta nectarívora los perfila como importantes polinizadores. Por ejemplo, el picaflores chico (*Sephanoides sephanoides*) es un importante polinizador de 14 especies vegetales con flores tubulares y rojas en el bosque siempreverde; las aves rapaces y los mamíferos carnívoros desempeñan un importante rol como controladores de especies que pueden convertirse en plaga dado su alto potencial reproductivo (roedores, lagomorfos); al igual que las aves rapaces, una gran variedad de aves insectívoras consumen especies con un gran potencial como plagas agrícolas; otras especies frugívoras realizan un importante rol como dispersoras de semillas. Entre los frugívoros e insectívoros destacan varias familias de aves Passeriformes.

### **Criterio económico**

Desde sus orígenes el hombre ha usado la fauna silvestre como un recurso. Las aves han sido utilizadas como alimento y también se han usado sus plumas, sus fecas y, actualmente, constituyen un creciente y atractivo recurso turístico. Por ejemplo, entre 1848 y 1875 se exportaron de Perú veinte millones de toneladas de guano de aves marinas para ser usado como fertilizante.

Actualmente se está criando en cautiverio el ñandú para obtener su carne, cuero y plumas. Por otra parte, en gran parte del país, algunas especies son cazadas legalmente para ser consumidas, por ejemplo: el caiquén (*Chloephaga picta*) y el canquén (*C. poliocephala*) en la región austral; la tórtola (*Zenaida auriculata*) y los patos real (*Anas sibilatrix*), jergón grande (*A. georgica*) y jergón chico (*A. flavirostris*).

En los últimos años se está ofreciendo el servicio de guía para la observación de aves (*birdwatching*), especialmente dirigido a extranjeros; en estos circuitos hay especies cuyo registro en determinados ambientes es muypreciado, como el chorlito cordillerano (*Phegornis mitchellii*) en las vegas de la alta cordillera de la zona central. En el caso de los mamíferos, se han realizado estudios sobre potencialidades de manejo de guanacos, vicuñas y chinchillas, como alternativa posible de desarrollo sustentable para las comunidades locales. En este sentido, las poblaciones silvestres se constituyen en fuente de variabilidad genética para las poblaciones criadas en cautiverio.

### **Criterio de especie indicadora**

Algunas especies pueden ser usadas como indicadoras, las que, además de ser conspicuas, son fácilmente utilizadas dada su sensibilidad a determinados cambios en su ambiente, ya sea porque se ubican en la cúspide de la pirámide alimenticia, o porque son especialistas e intolerantes a cambios de su hábitat que impliquen una modificación en la oferta de sitios para nidificar o en la oferta de determinados recursos alimenticios.

Por ejemplo, la presencia del carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) se restringe a bosques primarios o bosques antiguos que les brinden como recurso alimenticio larvas de insectos que infectan árboles viejos emergentes, o muertos en pie, y cavidades en los troncos adecuadas para la nidificación (Rozzi *et al.*, 1995); la presencia y abundancia de hualas (*Podiceps major*) en lagos, lagunas y tranques suele ser indicadora de la presencia y abundancia de peces; los aguiluchos chicos (*Buteo albigula*) se restringen a bosques de *Nothofagus* spp. entre la V y la X Región (Pavez, 2000); el siete colores (*Tachuris rubrigastra*) y el huaravillo (*Ixobrychus involucris*) sólo viven en humedales que tengan abundantes totorales.

Otros casos conspicuos de especies indicadoras de vertebrados son los anfibios que habitan en las cercanías de cursos de agua o en ambientes húmedos con bajo o nulo grado de contaminación, al igual que algunos mamíferos como huemules, pudúes y félidos, muy sensibles a la presencia humana.

### **3.2.2 Actividad estacional**

La época del año también es un factor que incide en el efecto que pueden tener las actividades de un proyecto en una especie o en un grupo de ellas. Dentro de este criterio se pueden definir dos aspectos: la estacionalidad reproductiva (para todos los vertebrados) y el carácter migratorio, específicamente en las aves.

La estación reproductiva puede ser un período en que las especies de vertebrados son particularmente sensibles a impactos por perturbación y, por ello, puede ser necesario reforzar las medidas de mitigación durante dicho período. Como criterio general se puede señalar que en el caso de las aves, la estación reproductiva se extiende entre septiembre y marzo, aunque es más crítica la primera mitad del ciclo reproductivo. Por razones climáticas este lapso de tiempo tiende a hacerse más laxo hacia la zona norte y más estrecho y rígido hacia la zona sur. Las especies que nidifican en forma colonial, como los flamencos (*Phoenicopterus chilensis*, *Phoenicoparrus* spp.), el loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus*), los pingüinos y los cormoranes (*Phalacrocorax* spp.), entre otras, son mucho más susceptibles a impactos durante la estación reproductiva que aquellas territoriales, dado que un impacto de extensión puntual sobre una colonia puede afectar a un gran número de ejemplares. Además, las especies nidícolas, cuyos pollos se desarrollan en el nido y que por ello tienen escasa o nula capacidad de escape, como las aves rapaces, son más vulnerables que aquellas nidífugas, como las perdices (Tinamidae), el ñandú y los patos y gansos (Anatidae). Cabe señalar también, que las aves rapaces a diferencia de otras aves nidícolas como las Passeriformes, tienen un período de desarrollo en el nido relativamente largo, que fluctúa entre 40 días y seis meses, dependiendo de la especie.

En el caso de los anfibios, la época reproductiva abarca desde mediados de agosto hasta enero, aunque presenta grandes variaciones geográficas. En todo caso, la reproducción se concentra en los cursos de agua como bordes de esteros, ríos, lagunas, pozas, vegas y quebradas, de modo que en la época de mayor actividad reproductiva, gran parte de las poblaciones se encuentra aglomerada en dichos sectores, de modo que en esa circunstancia son mucho más sensibles ante alteraciones de esos ambientes específicos.

Con relación a las aves migratorias, muchas especies llegan a Chile durante el verano, ya sea para reproducirse, como es el caso del picaflor gigante (*Patagona gigas*), del fio-fío (*Elaenia albiceps*) y del aguilucho chico (*Buteo albigula*), o para alejarse del invierno de sus tierras de origen, como numerosas especies de aves de humedal y costeras: el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), algunos playeros (*Calidris* spp.) y los pollitos de mar (*Phalaropus* spp.).

### 3.2.3 Criterios propios del lugar

Un lugar puede ser considerado de interés para las especies porque brinda recursos adecuados para la alimentación, reproducción y refugio o por encontrarse próximo a un área silvestre protegida. Por ello es importante que, por lo menos para las especies con problemas de conservación, o para aquellas que van a ser usadas como indicadoras, se determine con claridad en la línea base, cuál o cuáles son los recursos que obtienen del área de influencia del proyecto. En general, los ambientes más sensibles serían los bofedales de las zonas andinas, los humedales costeros, los bosques primarios, las quebradas y las lagunas.

En el caso de las aves, adquieren particular interés los humedales, ya que son sitios que concentran en un mismo punto recursos de alimentación y refugio y, por lo mismo, concentran la actividad de reproducción. El concepto de humedal es bastante amplio según la Convención Ramsar<sup>10</sup> y comprende, en el caso de Chile, las aguas continentales de la zona central y norte del país por ser hábitats escasos y altamente productivos, así como las desembocaduras de los ríos.

Para el caso de las aves coloniales, como loros trichahue, pericos cordilleranos (*Bolborhynchus aurifrons*), pingüinos y cormoranes (*Phalacrocorax* spp.), un sitio puede ser muy importante desde el punto de vista de la reproducción, más aún si se considera que en estas especies los sitios de nidificación suelen ser usados durante años sucesivos. Algunas especies usan dormideros comunales, los que no tienen relación con la reproducción; por ejemplo, los cóndores (*Vultur gryphus*) pueden concentrarse en gran número en determinados acantilados para dormir, descansar y refugiarse del mal tiempo, o las torcazas (*Columba araucana*) que durante el invierno pueden concentrarse en determinadas arboledas para dormir.

Respecto de la proximidad de áreas silvestres protegidas, todo diseño de un área de este tipo debiera incluir áreas periféricas de amortiguación, en las que el uso de la tierra debiera estar regulado. Por otra parte, y como criterio general, los lugares que presenten un mejor estado de conservación, cuya representación en el país sea más escasa, adquieren un mayor valor relativo en términos de las medidas que se debieran implementar para su protección.

<sup>10</sup> Ramsar, 1971: Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, a la que Chile adhirió mediante el Decreto N° 3.485 de 1980 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

### 3.3 Evaluación del Índice de Riesgo

En esta sección se presenta una evaluación del nivel de riesgo de cada especie de vertebrado terrestre chileno, con el objetivo final de priorizar el grado de riesgo de cada especie o grupo de especies, en cuatro niveles cualitativos que conforman el Índice de Riesgo (IR): *riesgo máximo, alto, medio y bajo*; éstos indican las prioridades de manejo de las especies.

En el anexo 4 se presenta el cálculo del índice en su etapa cuantitativa, que es la base que sustenta la tipificación cualitativa final; sin embargo, sus posibles variaciones (dependiendo de los diferentes criterios y sus ponderaciones) no debieran alterar significativamente las prioridades de manejo especificadas para cada zona y para cada especie o grupo de vertebrados.

En el anexo 5 se indica el estado de los seis criterios señalados anteriormente (estado de conservación, grado de agregación poblacional, movilidad, especialista de hábitat y/o distribución restringida, endemismo y BSE) para cada especie de vertebrado terrestre que habita Chile; se excluyen las especies introducidas. En total se incluyen alrededor de 700 especies, correspondientes a 43 anfibios, 93 reptiles, 456 aves y 108 mamíferos.

Dado que algunas especies se consideran con estados de conservación diferente según las cuatro zonas geográficas definidas en el Reglamento de la Ley de Caza (norte, centro, sur y austral), el IR para cada especie se definió por zona geográfica. Con dichos valores, y considerando todas las especies de vertebrados presentes por zona (aún los que no se consideran amenazados, de modo de eliminar sesgos), se estimó el Índice de Riesgo Promedio (IRP) para cada clase de vertebrado, por zona (anexo 5).

La graduación de riesgos en categorías de máximo, alto, medio y bajo permite asignar una prioridad de conservación para cada especie, de modo que aquellas que tengan riesgo máximo, deben ser de primera prioridad al momento de decidir pautas de manejo, como rescate y monitoreo. En el otro extremo, aquellas especies con valores bajos de IR, eventualmente podrían no ser foco de acciones específicas de manejo, a menos que existan otros antecedentes, como los criterios de especies clave, estacionalidad y criterios propios del lugar, que ameriten la incorporación de dichas especies a los planes de manejo.

A continuación se analizan los resultados del IR para cada clase de vertebrado, por región y por especie. Para estandarizar, se explicitan aquellas especies que poseen índices de riesgo máximo y alto (con nombres científicos en el caso de anfibios y reptiles, y con nombres comunes en el caso de aves y mamíferos). Lo anterior no quiere decir que aquellas especies no nombradas (riesgo medio a bajo) no deban ser consideradas en planes de manejo, sino sólo que su prioridad es menor.

### 3.3.1 Anfibios

#### Antecedentes

En Chile existen cuatro familias de anfibios, tres de ellas nativas (Bufonidae, Leptodactylidae y Rhinodermatidae), y una introducida (Pipidae). De las tres nativas, una es endémica (Rhinodermatidae) e incluye dos especies del mismo género (*Rhinoderma*); por su parte, Leptodactylidae cuenta con cinco géneros endémicos (*Caudiverbera*, *Batrachyla*, *Eusophus*, *Hylorina* y *Telmatobufo*) y, al menos, 16 especies endémicas (37,2%). El género *Bufo* presenta tres especies endémicas (50%). En síntesis, 33 especies de anfibios chilenos (76,7%) son endémicas (Formas, 1995).

De las 43 especies que aparecen en la Cartilla de Caza (SAG, 2001), todas se encuentran consideradas dentro de algún estado de conservación y una importante proporción se encuentra distribuida en un rango latitudinal que comprende más de una Zona de Caza definida en dicha Cartilla; por ello, es posible encontrar que una especie puede presentar más de un estado de conservación dependiendo de su distribución.

En general, y comparando este grupo con los otros vertebrados, los anfibios son los más sensibles a alteraciones del ambiente, dada su alta proporción de especies amenazadas, baja movilidad, alto endemismo, distribución restringida y alto grado de agregación (especialmente en época reproductiva).

#### Criterios para la selección y ordenación de especies (comparación por zonas)

Si se considera el promedio del IR por zona, se observa que la batracofauna es el grupo más sensible, ya que todos los valores oscilan entre riesgo alto a máximo (anexo 5). Los valores por zona son:

- norte: riesgo máximo (nueve especies)
- centro: riesgo máximo (14 especies)
- sur: riesgo alto (30 especies)
- austral: riesgo alto (15 especies)

Como se observa, aunque la zona austral muestra el valor más bajo, éste implica un riesgo alto; sigue en importancia la zona sur y las otras dos zonas que muestran un riesgo promedio máximo. Entonces, en general este grupo debe ser foco prioritario de planes de manejo ante proyectos que alteren sus ambientes.

El análisis por especie, dentro de cada una de las zonas, es el siguiente:

**Zona norte (I, II y III regiones):** es posible identificar, al menos, nueve especies de anfibios (anexo 5), de las cuales tres se consideran en Peligro de Extinción, una Vulnerable y cinco Raras. De las nueve especies potencialmente presentes en el área, cuatro son endémicas, todas son especialistas de hábitat y todas presentan baja movilidad.

Aplicando el criterio propuesto anteriormente, cuatro especies (44,4%) se encontrarían bajo un grado de amenaza máxima. Éstas son:

- *Bufo atacamensis*
- *B. spinulosus*
- *Pleurodema thaul*
- *Telmatobius halli*

Las otras cinco especies (55,6%) presentan un grado de amenaza alto y corresponden a:

- *Pleurodema marmorata*
- *Telmatobius pefauri*
- *T. zapahuirensis*
- *T. marmoratus*
- *T pefauri*
- *T. peruvianus*

La presencia de anfibios en la zona norte se encuentra fuertemente asociada a la zona altiplánica; sin embargo, es posible encontrar algunas especies asociadas a los escasos cursos de agua que descienden por las quebradas hacia el mar (*e.g.*, *Bufo spinulosus*, *Telmatobius zapahuirensis*) y que mantienen un flujo de agua durante todo el año (*e.g.*, Quebrada de Lluta, Río Loa). En este contexto, cualquier proyecto que afecte el flujo de agua de un curso determinado, o drene alguna área afectará significativamente a los anfibios presentes en ella. Bajo este escenario, se propone que siempre que se acredite la presencia de anfibios en un sistema en esta zona, y cualquiera sea la especie, se desarro-

Ile un plan de relocalización. Dado el escaso conocimiento que se tiene de la batracofauna de esta zona en especial y de los anfibios chilenos en general, se propone que el traslado de los animales se realice al hábitat similar más cercano al área afectada.

Especial cuidado se debe tener en las zonas de surgencias de agua dulce, ya sea en salares o humedales, ya que, en general, estos sectores corresponden a áreas de alta concentración de anfibios y son importantes zonas de reproducción, lo que es fácilmente detectable por la abundante presencia de larvas de este grupo durante los periodos reproductivos. En cualquier proyecto estas áreas debieran ser protegidas en forma prioritaria.

**Zona central (IV, V, VI y VII regiones y RM):** en esta zona se identifican, al menos, 14 especies de anfibios de las cuales cinco se encuentran consideradas en Peligro de Extinción, cinco Vulnerables, una Rara y tres Inadecuadamente Conocidas.

En esta zona 10 especies están bajo un grado de amenaza máxima (71,4%), ellas son:

- *Bufo chilensis*
- *B. spinulosus*
- *Pleurodema thaul*
- *Caudiverbera caudiverbera*
- *Alsodes nodosus*
- *A. tumultuosus*
- *Batrachyla taeniata*
- *Eupsophus contulmoensis*
- *Telmasodes montanus*
- *Rhinoderma rufum*

Las otras cuatro (28,6%) presentan un grado de amenaza alto:

- *Bufo atacamensis*
- *Pleurodema bufonina*
- *Eupsophus roseus*
- *Telmatobufo venustus*

Esta zona corresponde al área más fuertemente impactada por las acciones antrópicas dentro del país, por lo tanto, prácticamente todos los cursos de agua han sido afectados directa o indirectamente por la acción del hombre. En este contexto, la presencia de an-

fibios en las zonas con mayor grado de intervención (e.g., Río Mapocho, Río Maipo, embalses, zonas agrícolas y otras) es un indicador del grado de flexibilidad que presenta la batracofauna de la zona central en relación con las actividades humanas. Se debe tener un especial cuidado con los sistemas acuáticos asociados a la Cordillera de los Andes, aunque, comparativamente, los sistemas altoandinos han sido menos afectados que los valles y las áreas costeras.

El alto grado de intervención que presenta la zona (en especial los valles agrícolas) junto con el elevado número de especies con un índice de riego máximo, hace que las medidas mitigantes debieran contemplar, en primer lugar, el desarrollo de proyectos que no alteren los ambientes en los cuales se detecte la presencia de dichos organismos (e.g., quebradas). Como no siempre es posible aplicar esta medida, se sugiere la relocalización como la acción más aconsejable para estas especies, junto con algunas actividades de enriquecimiento del hábitat alternativo.

**Zona sur (VIII, IX y X regiones):** en esta zona se identifican, al menos, 30 especies de anfibios, de las cuales cinco se consideran en Peligro de Extinción, cinco Vulnerables, ocho Raras, siete Inadecuadamente Conocidas y cinco Fuera de Peligro.

Diez especies (33,3%) se encontrarían bajo un grado de amenaza máxima, y son:

- *Bufo chilensis*
- *B. rubropunctatus*
- *B. spinulosus*
- *Caudiverbera caudiverbera*
- *Alsodes vanzollini*
- *Batrachyla taeniata*
- *Eupsophus vertebralis*
- *Telmatobufo venustus*
- *Rhinoderma darwini*
- *R. rufum*

Otras 17 especies (56,7%) presentan un grado de amenaza alto, y corresponden a:

- *Bufo papillosus*
- *B. variegatus*
- *Pleurodema bufonina*

- *Alsodes barrioi*
- *A. monticola*
- *A. verrucosus*
- *A. vittatus*
- *Eupsophus calcaratus*
- *E. emiliopugini*
- *E. insularis*
- *E. migueli*
- *E. nahuelbutensis*
- *E. roseus*
- *Hylorina sylvatica*
- *Insuetophrynus acarpicus*
- *Telmatobufo australis*
- *T. bullocki*

Finalmente, tres especies (10,0%) presentan un grado de amenaza medio (anexo 5).

Esta zona muestra la mayor proporción de especies de anfibios y al igual que la zona central presenta un grado de intervención alto, ya que concentra un gran porcentaje de los proyectos que alteran los sistemas límnicos (*e.g.*, embalses para riego y producción de energía). Al igual que en las otras zonas, la medida de mitigación propuesta es la relocalización de individuos en zonas cercanas de características ambientales similares. Si bien, en términos generales, esta zona ha sido menos intervenida que la zona central, en la actualidad se encuentra sometida a fuertes procesos de actividad productiva (plantaciones de especies arbóreas, modificaciones de los sistemas acuáticos por efecto de embalses e industria de la celulosa, entre otros). Todos estos proyectos tienen en común y en su conjunto, la gran capacidad de modificación de los sistemas naturales actuales, y en general afectan todo tipo de hábitat: cordilleranos, de valle, costeros y otros. Un caso especial para esta zona está dado por *Rhinoderma rufum* y *R. darwini*, ya que se considera que ambas especies se encuentran en un importante proceso de reducción numérica.

**Zona austral (XI y XII regiones):** en esta Zona es posible identificar al menos 15 especies de anfibios, de las cuales una se considera en Peligro de Extinción, dos son Raras, cuatro son Inadecuadamente Conocidas y ocho están Fuera de Peligro.

En esta zona sólo una especie se encontraría bajo un grado de amenaza máxima (*Rhinoderma Darwin*), mientras que nueve (60%) presentan un grado de amenaza alto:

- *Bufo papillosus*
- *Pleurodema bufonina*
- *Alsodes coppingeri*
- *A. monticola*
- *A. verrucosus*
- *Atelognathus grandisonae*
- *Eupsophus calcaratus*
- *E. emiliopugini*
- *Hylorina sylvatica*

Por otra parte, cinco especies (33,3%) presentan un grado de amenaza medio (anexo 5).

Esta zona presenta un menor grado de intervención y uno mayor de protección, dado por una gran superficie de áreas silvestres protegidas; por ello que es la menos sensible. Sin embargo, cualquier proyecto que implique la alteración de ambientes acuáticos, así como de bosques húmedos, debe considerar a los anfibios como un grupo importante de foco de planes de rescate y de protección de ambientes.

### 3.3.2 Reptiles

#### Antecedentes

En Chile existen cinco familias de reptiles terrestres, todas nativas: Colubridae, Gekkonidae, Polychridae, Tropiduridae y Teiidae. La primera cuenta con dos especies endémicas (33,3%), Gekkonidae con cuatro (66,7%), Polychridae con cuatro (57,1%), Tropiduridae con 44 (66,7%) y Teiidae con una (100%). En total, 55 especies son endémicas (59,1%; Veloso *et al.*, 1995).

Aproximadamente, de las 100 especies descritas para el país, 92 se consideran en algún estado de conservación según la Cartilla de Caza (SAG, 2001) y la Ley de Caza N° 19.473 del Ministerio de Agricultura.

Cabe señalar que, al igual que los anfibios, muchas de las especies de reptiles se encuentran distribuidas en un rango latitudinal que comprende más de una zona de caza definida en la Cartilla de Caza; además, sobre la base de este criterio (al igual que para los anfibios) es posible encontrar que una especie presenta más de un estado de conservación dependiendo de su distribución.

En general, y comparando los distintos grupos, los reptiles son el segundo más sensible, después de los anfibios, dado su alto grado de amenaza, alto endemismo, baja movilidad y distribución restringida.

### **Criterios para la selección y ordenación de especies (comparación por zonas)**

Si se considera el promedio del Índice de Riesgo por zona, se observa que la fauna de reptiles es un grupo sensible, aunque menos que los anfibios, ya que los valores oscilan entre riesgo medio y alto (anexo 5). Los valores por zona son:

- norte: riesgo medio (50 especies)
- centro: riesgo alto (40 especies)
- sur: riesgo medio (19 especies)
- austral: riesgo medio (ocho especies)

Como se observa, la zona austral muestra el valor más bajo, el que implica un riesgo medio; le sigue la zona sur y norte, mientras que la zona central muestra un riesgo promedio alto. Entonces, en general, este grupo también debe ser foco prioritario de planes de manejo ante proyectos que alteren sus ambientes.

El análisis por especie, dentro de cada una de las zonas, es el siguiente:

**Zona norte (I, II y III regiones):** en esta zona se identifican, al menos, 50 especies de reptiles (anexo 5), de las cuales tres están en Peligro de Extinción, ocho son Vulnerables, 32 se consideran Raras y cuatro son Inadecuadamente Conocidas. De las 50 especies potencialmente presentes en el área, todas presentan baja movilidad, 42 son endémicas y cinco son especialistas de hábitat.

Aplicando el criterio propuesto en el presente estudio, dos especies (4%) se encontrarían bajo un grado de amenaza máxima; ellas son:

- *Liolaemus donosoi*
- *L. juanortizi*

Once especies (22%) presentan un grado de amenaza alto:

- *Tachymenis chilensis*
- *Homonota gaudichaudi*

- *Phyllodactylus inaequalis*
- *Liolaemus hellmichi*
- *L. nigriceps*
- *L. nigromaculatus*
- *L. patriciaiturrae*
- *L. silvai*
- *Microlophus atacamensis*
- *Phymaturus flagellifer*
- *Callopistes palluma*

Treinta y seis especies (72%) presentan un grado de amenaza medio y una especie (2%) un grado de amenaza bajo (anexo 5).

La presencia de reptiles en la zona norte se encuentra asociada al altiplano y a las quebradas; sin embargo, es frecuente encontrar individuos en sectores de máxima aridez o con baja o nula presencia de especies arbustivas, en ausencia de fuentes de agua. Cabe señalar, que esta zona es la que presenta la mayor riqueza de especies ( $n = 50$ ), y sólo dos presentan un IR máximo.

No obstante lo anterior, las mayores densidades y riquezas se encuentran en sectores con presencia de agua y vegetación todo el año, o bien, que presentan agua, al menos, estacionalmente. Sin embargo, para su reproducción este grupo no depende de la existencia de agua libre y, en general, presenta una capacidad de movimiento relativamente alta. Bajo este escenario, se propone que siempre que se acredite la presencia de reptiles en esta zona, se considere el IR específico, para poder determinar la pertinencia de un plan de relocalización. Dado el escaso conocimiento que se tiene de la fauna de reptiles de esta zona en particular, y de los reptiles chilenos en general, se propone que el traslado de los animales se realice al hábitat similar más cercano al área afectada.

**Zona Central (IV, V, VI y VII regiones y RM):** en esta zona se identifican, al menos, 40 especies de reptiles (anexo 5), de las cuales seis se consideran en Peligro de Extinción, 14 Vulnerables, 12 Raras, dos Inadecuadamente Conocidas y seis Fuera de Peligro.

En esta zona cuatro especies (10%) se encontrarían bajo un grado de amenaza máxima; ellas son:

- *Pristidactylus alvaroi*

- *P. valeriae*
- *P. volcanensis*
- *Liolaemus nigromaculatus*

Dieciocho especies (45%) presentan un grado de amenaza alto:

- *Philodryas chamissonis*
- *Tachymenis chilensis*
- *Homonota gaudichaudii*
- *Pristidactylus torquatus*
- *Liolaemus curis*
- *L. gravenhorstii*
- *L. kuhlmani*
- *L. lemniscatus*
- *L. maldonadae*
- *L. monticola*
- *L. nigroviridis*
- *L. nitidus*
- *L. ramonensis*
- *L. silvai*
- *L. tenuis*
- *L. zapallarensis*
- *Centrura flagellifer*
- *Callopistes palluma*

Además, 18 especies (45%) presentan un grado de amenaza medio (anexo 5).

Esta zona corresponde al área más fuertemente impactada por las acciones antrópicas dentro del país y, por lo tanto, prácticamente todos los ambientes han sido afectados directa o indirectamente por la acción del hombre. Además, corresponde a la zona con la segunda mayor riqueza de especies después de la zona norte. En este contexto, la presencia de reptiles en las áreas con mayor grado de intervención (*e.g.*, ciudades y campos cultivados, entre otras) es un indicador del grado de flexibilidad que presenta la fauna de reptiles de la zona central, en relación con las actividades humanas. Varias especies presentan IR máximo, por lo que se debe poner un especial cuidado en las poblaciones afectadas. En este sentido, la relocalización es la medida más aconsejable para estas especies. Cuando sea posible, y dado el alto grado de intervención que presenta la zona (en

especial los valles agrícolas), junto con el pequeño número de especies con un IR máximo, se propone que el desarrollo de los proyectos no alteren los ambientes en los cuales se detecte la presencia de dichos taxa (e.g., quebradas).

**Zona sur (VIII, IX y X regiones):** en esta zona es posible identificar, al menos, 19 especies de reptiles, de las cuales dos se encuentran consideradas en Peligro de Extinción, cinco Vulnerables, cuatro Raras, cuatro Inadecuadamente Conocidas y tres Fuera de Peligro.

Seis especies (31,6%) presentan un grado de amenaza alto:

- *Philodryas chamissonis*
- *Tachymenis chilensis*
- *Pristidactylus torquatus*
- *Liolaemus rothi*
- *L. tenuis*
- *Centrura flagellifer*

Once especies (57,9%) presentan un grado de amenaza medio y dos (10,5%) un grado de amenaza bajo (anexo 5).

Esta zona muestra una fuerte baja en la riqueza de especies (19) con relación a las dos anteriores y ninguna de ellas presenta un IR máximo; en promedio el IR es medio. Si bien, en términos generales esta zona ha sido menos intervenida que la zona central, en la actualidad se encuentra sometida a importantes procesos de actividad productiva (plantaciones de especies arbóreas, modificaciones de los sistemas acuático por efecto de embalses e industria de la celulosa, entre otros). Todos estos proyectos tienen en común y en su conjunto, la gran capacidad de modificación de los sistemas naturales actuales y, en general, afectan todo tipo de hábitats: cordilleranos, de valle, costeros, y otros. En este contexto, los reptiles de esta zona se verán sometidos, en el futuro, a impactos ambientales significativamente mayores que los actuales.

**Zona austral (XI y XII regiones):** en esta zona es posible identificar, al menos, ocho especies de reptiles, de las cuales una se encuentra considerada Vulnerable y siete Raras.

En esta zona una especie (12,5%) presenta un grado de amenaza alto (*Liolaemus magellanicus*), siete (87,5%) uno de amenaza medio y ninguna especie se encontraría bajo un grado de amenaza máxima (anexo 5).

De las cuatro zonas definidas, ésta aparece como la menos intervenida; los resultados obtenidos en el análisis de su estado de conservación apoyan esta observación, ya que ésta presenta el menor IR para el grupo de reptiles. Esta consideración se basa, principalmente, en que es la zona del país que ha estado sujeta a un menor impacto antrópico y que gran parte de su superficie se encuentra protegida o es de muy difícil acceso. Sin embargo, la protección de los ambientes de estepa patagónica parece ser lo más prioritario para la conservación de la diversidad de los reptiles.

### 3.3.3 Aves

#### Antecedentes

La diversidad de aves de Chile es adecuadamente conocida (Jaksic, 1997). Después de los peces, las aves constituyen el grupo de vertebrados más diverso de Chile, con un total de 456 especies, 55 familias y 222 géneros, lo que representa un 5% del total de especies del mundo (Spotorno, 1995). De todas las especies de aves que habitan Chile, 275 son residentes, 90 visitantes, 76 son de registro accidental, 10 endémicas y cinco son introducidas (Araya y Bernal, 1995).

Las aves se distribuyen en todo el territorio nacional y ocupan una gran diversidad de ambientes, incluidas las islas oceánicas, en tanto que los endemismos se concentran en la zona central y en el Archipiélago de Juan Fernández. La riqueza de especies es relativamente homogénea a lo largo de Chile continental, cuyo rango fluctúa entre 143 especies (II Región) y 194 (VIII Región) (Araya y Bernal, *op. cit.*).

Rottmann *et al.* (1992) definieron nueve macrozonas de distribución basándose en la descripción de regiones bioclimáticas de Chile propuesta por Di Castri (1968) y en las características generales de distribución de las aves. Dichos autores establecieron que la riqueza de especies por macrozona varía en un rango que fluctúa entre 18 especies (macrozona desértica) a 137 (macrozona marina), seguida de la macrozona de aguas continentales, con 105 especies. Esto define a Chile, desde un punto de vista de la avifauna, como un país eminentemente marino, lo cual resulta esperable si se considera el amplio rango latitudinal de las costas. Además, resalta la importancia que tienen para las aves los humedales de aguas continentales, los que son muy escasos en la zona norte, restringidos y fluctuantes en la zona central y abundantes en la zona sur.

De los vertebrados terrestres de Chile, las aves serían el grupo con menores problemas de conservación. Según Glade (1988), un 17% de las especies tendría problemas de conservación, lo que contrasta con el 56% para el caso de los mamíferos, el 58% para los reptiles, el 79% para los anfibios y el 100% para el caso de los peces de aguas continentales. En orden decreciente, los tres ambientes que presentan un mayor porcentaje de especies de aves con problemas de conservación corresponden a: las islas oceánicas, los ambientes marinos y las aguas continentales; la causa principal de esta situación corresponde al deterioro y a la pérdida de hábitat (Rottmann *et al.*, 1992).

Aunque la zona mediterránea de Chile central presenta pocas especies de aves con problemas de conservación, es una de las 25 declaradas como prioritarias para la conservación de la biodiversidad a escala mundial (Myers *et al.*, 2000). Esta situación se debe a su gran riqueza de especies vegetales y animales, a la frecuencia de endemismos y a la enorme presión antrópica, producto, básicamente, de la alta concentración de población humana que soporta.

De las diez especies con un mayor grado de amenaza en Chile, cinco ocupan ambientes de aguas continentales, dos islas oceánicas y el resto alguno de los ambientes altiplánicos, mediterráneos o marinos (Rottmann *et al.*, *op. cit.*).

### **Las aves como elementos a considerar en el SEIA**

En el contexto del SEIA, se plantea la necesidad de caracterizar los recursos biológicos de un área determinada (Línea Base), en términos de su composición, distribución y abundancia, con el objetivo de predecir los impactos que sobre este componente ambiental y los parámetros antes señalados, producirán determinadas actividades humanas. El trabajo de línea base resulta eminentemente descriptivo, en tanto que la evaluación de impactos es un trabajo predictivo, que se encuentra sujeto, en mayor o menor medida, a un margen de error, que depende, principalmente, del grado de conocimiento que se tenga de las especies y de sus interrelaciones e interacción con el medio físico.

Por otra parte, del grado de precisión de la evaluación de impactos dependerá cuán bien orientadas estén las medidas de mitigación y reparación. El grado de incertidumbre de la predicción de los impactos, así como de las medidas de mitigación y reparación, debiera quedar razonablemente cubierto mediante un adecuado plan de monitoreo e implementación y corrección de medidas ambientales, si ello fuera necesario.

Dado que los recursos asignados al desarrollo de los estudios de impacto ambiental, así como a los planes de manejo ambiental y su fiscalización son escasos, y considerando que no es el objetivo de los estudios de impacto ambiental ser instancias de generación de información científica que llene los vacíos en el estado del conocimiento ecológico, resulta de suma importancia la elección de los grupos de especies a caracterizar, evaluar, y/o monitorear. Algunos de los criterios más relevantes a considerar para elegir los grupos de especies con los que se va a trabajar son el grado de conocimiento de su biología, su estado de conservación, las características del hábitat a intervenir, y las características del proyecto.

Por lo tanto, dado que es impracticable la caracterización, evaluación y monitoreo de todos los grupos de organismos a una escala amplia, las aves se constituyen en importantes elementos de trabajo por varias razones. Primero, porque son un importante y popular recurso de la vida silvestre que es necesario conservar. Segundo, porque su estado del conocimiento es relativamente bueno, si se le compara con el de otros grupos de vertebrados o invertebrados chilenos. En tercer lugar, porque son indicadores útiles del estado de los ambientes.

Aún cuando la observación de aves no está exenta de dificultades, ésta suele resultar mucho más simple que la de otros grupos animales. En efecto, las aves suelen ser conspicuas, ya sea a la vista o para el oído del observador y se ubican, a menudo, en la cúspide de las cadenas alimenticias; además, son particularmente susceptibles a los cambios ambientales (Baillie, 1991). Dependiendo de la especie, las aves pueden evidenciar una respuesta global a una serie de factores ambientales, o bien a un determinado factor. Esta situación se puede ilustrar con la declinación de las poblaciones de aves rapaces de Europa y Norteamérica, principalmente durante la década de 1960, debido a fallas en su reproducción, lo cual alertó respecto del efecto tóxico que estaba produciendo el uso indiscriminado de pesticidas organoclorados en la agricultura (Newton, 1979, 1986; Ratcliffe, 1980).

En una comparación general con los otros grupos, las aves presentan los menores valores de Índice de Riesgo, debido a que la mayoría de las especies tienen alta movilidad, bajo endemismo, bajo porcentaje de especies amenazadas (cerca de 90 especies, lo que representa alrededor de un 20%) y, salvo algunos grupos de aves con conductas coloniales, bajo grado de agregación.

### **Criterios para la selección y ordenación de especies (comparación por zonas)**

Sobre la base del total de aves por zona (anexo 5), los valores promedio de Índice de Riesgo son muy similares:

- norte: riesgo bajo (326 especies)
- centro: riesgo bajo (271 especies)
- sur: riesgo bajo (238 especies)
- austral: riesgo bajo (209 especies)

Como se observa en el anexo 5, en general, las aves tendrían un riesgo bajo.

El análisis por especie, dentro de cada una de las zonas, es el siguiente:

**Zona norte (I, II, y III regiones):** cuenta con 326 especies, de las cuales 12 se consideran con riesgo alto (3,7%), 52 con riesgo medio (15,9%) y 262 con riesgo bajo (80,4%) (anexo 5). Las especies o grupos de especies más sensibles (riesgo alto) son:

- Fardela de Pascua
- Cuervo del pantano
- Bandurrias
- Flamencos
- Piuquén
- Tagua gigante y cornuda
- Gaviota andina
- Gaviotín chico
- Picaflor de Arica

La presencia de aves en la zona norte se encuentra asociada a la zona altiplánica (*e.g.*, bofedales) y a las quebradas. Destaca la alta presencia de especies en la I Región, que muestran una distribución muy restringida en el país (sin ser endémicas); por ello, los proyectos que se desarrollen en esta región deben considerar con especial énfasis a dichas especies.

Cabe señalar, que esta zona es la que presenta la mayor riqueza de especies ( $n = 326$ ); sin embargo, este grupo en general, presenta una alta capacidad de movimiento. En este escenario, se propone que se consideren más que medidas de rescate, medidas de protección de ambientes, sobre todo, en aquellos lugares de reconocida concentración de

avifauna, como bofedales, quebradas, desembocaduras de ríos, oasis y sitios de nidificación. Además, en estos ambientes debieran realizarse monitoreos, especialmente de flamencos, suris y otras aves de gran tamaño.

**Zona centro (IV, V, VI y VII regiones y RM):** en esta zona existen 271 especies (anexo 5), de las cuales 12 se consideran con riesgo alto (4,4%), 55 con riesgo medio (20,3%) y 204 con bajo riesgo (75,3%). Las especies o grupos de especies con riesgo alto son:

- Fardela blanca de Juan Fernández
- Fardela blanca de Más Afuera
- Fardela de Más Afuera
- Cuervo del pantano
- Cisne coscoroba
- Becacina pintada
- Torcaza
- Tricahue
- Choroy
- Picaflor de Juan Fernández
- Carpintero negro
- Rayadito de Más Afuera

Desde el punto de vista biogeográfico, en esta zona se concentran las pocas especies de aves endémicas de Chile y, como se señaló, también está concentrada la mayor actividad antrópica. La protección de ambientes es una medida general para el manejo de las aves en esta zona, especialmente en lugares de concentración de aves acuáticas, como humedales, lagos costeros y desembocaduras de ríos, así como la protección de aves que habitan bosques y quebradas. La intervención en islas, como Juan Fernández, Isla de Pascua e Isla Damas, también debe considerar la presencia de especies de aves sensibles.

**Zona sur (VIII, IX y X regiones):** existen 238 especies (anexo 5), de las cuales siete se catalogan como de riesgo alto (2,9%), 44 de riesgo medio (18,5%) y 187 de bajo riesgo (78,6%). Las especies de mayor riesgo son:

- Cuervo del pantano
- Cisne coscoroba
- Cisne de cuello negro
- Becasina pintada

- Torcaza
- Trichahue
- Choroy

En esta zona las especies más sensibles son las que habitan ambientes acuáticos y de bosques naturales, por lo que las medidas de manejo más recomendadas deben considerar la protección de tales ambientes.

**Zona austral (XI y XII regiones):** en esta zona existen 209 especies (anexo 5), de las cuales cuatro son de riesgo alto (1,9%), 35 de riesgo medio (16,7%) y 170 de bajo riesgo (81,3%). Las especies de mayor riesgo son:

- Flamenco chileno
- Cisne coscoroba
- Canquén colorado y becacina

Esta zona es la de menor intervención, pero también concentra varias especies no endémicas, aunque con distribución restringida. Los ambientes más sensibles, considerando las especies de aves prioritarias, son los bosques (especialmente frente a proyectos forestales) y los ambientes acuáticos.

### **3.3.4 Mamíferos**

#### **Antecedentes**

Actualmente, en Chile se reconocen cerca de 122 especies de mamíferos terrestres, de las cuales 16 son introducidas, de modo que las nativas son alrededor de 106 especies (Mella *et al.*, 2002).

La mayoría de los géneros de mamíferos están representados por pocas especies, y es el orden Rodentia el más diversificado: *Ctenomys* tiene seis especies, *Abrothrix* y *Phyllotis* cinco, y *Octodon* cuatro. En el otro extremo, algunos de los taxa más exclusivos son monotípicos, como la comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*), especie endémica de Chile y único representante de la familia Caenolestidae (Orden Paucituberculata) presente en Chile, y el monito del monte (*Dromiciops gliroides*), especie prácticamente endémica ya que presenta una distribución marginal en Argentina; éste es el único representante viviente de la familia Microbioteriidae y del Orden Microbiotheria, que presenta claras afinidades con los marsupiales australianos (Palma & Spotorno, 1999;

Spotorno *et al.*, 1997). Esta unicidad filogenética no fue explícitamente considerada en los criterios, sin embargo, se correlaciona bien con otros criterios incluidos como: distribución restringida, especialista de hábitat y endemismo.

En el anexo 5 se observa que los mamíferos son un grupo intermedio en cuanto a su sensibilidad frente a proyectos que alteren sus ambientes. No son un grupo tan sensible como los anfibios y reptiles (la mayoría de ellos endémicos, amenazados, especialistas de hábitat y de baja movilidad), aunque son más sensibles que las aves (bajo endemismo, alta movilidad, bajo grado de amenaza). En términos generales, el 15% de los 122 mamíferos terrestres de Chile son endémicos (17 especies), el 40% se considera amenazado (cerca de 50 especies), siete especies se consideran especialistas de hábitat y 36 poseen movilidad media a baja (por ejemplo, los roedores fosoriales).

Incluyendo las dos especies de nutrias que no aparecen en el Reglamento de la Ley de Caza, los mamíferos presentan 17 especies catalogadas como En Peligro de Extinción, 11 Vulnerables, 12 Raras y 8 se consideran Inadecuadamente Conocidas (Mella *et al.*, 2002). La mayoría de las especies amenazadas se encuentran en las regiones extremas del norte y sur del país, concordante con la mayor riqueza de especies, pero en clara oposición al patrón de endemismo que está concentrado en la zona central del país, que es, a la vez, la región de mayor alteración antrópica (Mella, 1994; Simonetti y Mella, 1997; Simonetti, 1999; Contreras, 2000).

El Índice de Riesgo definido en este estudio debiera mostrar una correlación positiva con los atributos de historia de vida de las especies y con el grado de amenaza de la mastofauna, situación que ha sido estudiada desde varias perspectivas (Glade, 1988; Contreras & Yáñez, 1995; Vásquez & Simonetti, 1999; Cofré & Marquet, 1999). Las principales amenazas para la fauna de mamíferos terrestres son la pérdida y modificación del hábitat (muy relacionado con los proyectos sometidos al SEIA), la explotación legal e ilegal y la introducción de especies (Miller *et al.*, 1983; Iriarte & Jaksic, 1986; Iriarte *et al.*, 1997; Jaksic, 1998; Iriarte, 2000)

### **Criterios para la selección y ordenación de especies (comparación por zonas)**

Sobre la base del total de mamíferos por zona (anexo 5), los valores promedio del Índice de Riesgo son muy similares:

- norte: riesgo medio (60 especies)
- centro: riesgo medio (44 especies)

- sur: riesgo medio (50 especies)
- austral: riesgo medio (47 especies)

El análisis por especie, dentro de cada una de las zonas, es el siguiente:

**Zona norte (I, II y III regiones):** existen 60 especies (anexo 5), de las cuales una se cataloga como de riesgo máximo (el cururo) y ocho (13,3%) se consideran de riesgo alto:

- Chungungo
- Guanaco
- Vicuña
- Tuco-tuco del tamarugal y de la puna
- Chinchilla
- Vizcacha

Dieciséis especies se consideran de riesgo medio (26,7%) y las restantes 35 tendrían un riesgo bajo (anexo 5).

La presencia de mamíferos en la zona norte se encuentra asociada, básicamente (al igual que las aves), a la zona altiplánica (*e.g.*, bofedales) y a las quebradas. Destaca la alta presencia de especies en la I Región, que muestran una distribución muy restringida en el país (sin ser endémicas); por ello, los proyectos que se desarrollen en esta región deben considerar con especial énfasis a dichas especies.

Cabe señalar, que esta es la zona que presenta la mayor riqueza de especies ( $n = 60$ ); además, varias de las especies presentes muestran una capacidad baja o media de movimiento. Por lo tanto, para aquellas especies más sensibles y de baja movilidad, como los micromamíferos, deben considerarse medidas de rescate y relocalización, además de medidas de protección de ambientes, especialmente, en aquellos lugares de reconocida concentración de fauna (bofedales, quebradas, desembocaduras de ríos y oasis).

En el caso de los mamíferos de gran tamaño (guanacos, vicuñas, tarucas), se deben realizar monitoreos para evaluar la respuesta poblacional ante eventuales proyectos que alteren sus ambientes.

**Zona centro (IV, V, VI y VII regiones y RM):** existen 44 especies (anexo 5), de las cuales una se cataloga como de riesgo máximo (el cururo) y siete (15,9%) de riesgo alto:

- Chungungo
- Guanaco
- Chinchilla costina
- Vizcacha
- Coipo
- Degú costino y ratón topo del matorral

Trece especies se catalogan como de riesgo medio (29,5%) y las restantes 23 poseerían riesgo bajo (anexo 5).

Esta zona corresponde al área más fuertemente impactada por las acciones antrópicas dentro del país, por lo tanto, prácticamente todos los ambientes han sido afectados directa o indirectamente por la acción del hombre.

Al igual que las aves, la mayor parte de las especies endémicas se concentra en esta zona. Varias especies presentan Índices de Riesgo alto; por ello, se debe tener un especial cuidado con las poblaciones afectadas y la relocalización es la medida más aconsejables para ellas. Cuando sea posible, y dado el alto grado de intervención que presenta la zona (en especial los valles agrícolas), se propone que el desarrollo de los proyectos no contemple la alteración de los ambientes en los cuales se detecte la presencia de dichos taxa (*e.g.*, quebradas), y que se realicen monitoreos, especialmente para mamíferos como guanacos, vizcachas y chinchillas.

**Zona sur (VIII, IX y X regiones):** en esta zona existen 50 especies, de las cuales dos se catalogan como de riesgo máximo (la comadreja trompuda y el cururo) y siete (14%) se consideran de riesgo alto:

- Huillín
- Chungungo
- Huemul
- Guanaco
- Vizcacha
- Coipo
- Ratón topo del matorral

Trece especies se catalogan como de riesgo medio (26%) y las restantes 28 especies tendrían un riesgo bajo (anexo 5).

Esta zona concentra también una proporción importante de especies endémicas y/o de distribución restringida en los bosques templados (por ejemplo, marsupiales), por lo que se debe considerar, tanto el rescate, como la protección de ambientes más sensibles (bosques naturales, islas, ríos).

**Zona austral (XI y XII regiones):** existen 47 especies, de las cuales siete (14,9%) se consideran de riesgo alto:

- Huillín
- Chungungo
- Huemul
- Tuco-tuco de Magallanes
- Vizcacha
- Vizcacha austral
- Coipo

Quince especies se catalogan como de riesgo medio (31,9%) y las restantes 28 tendrían un riesgo bajo (anexo 5).

En esta zona también se encuentra una alta proporción de especies con distribución restringida, aunque no son endémicas de Chile (muchas son compartidas con la Patagonia argentina). Para especies de baja movilidad debieran considerarse planes de rescate y de protección de hábitats (bosques y ríos), mientras que para las especies de gran tamaño, como guanacos, zorros colorados y félidos, los planes de manejo deben considerar monitoreos y protección de ambientes (principalmente bosques).

# 4

## Manual de medidas de manejo

En este capítulo se presentan las medidas de manejo de fauna más frecuentes para los distintos tipos de proyectos de inversión que son evaluados en el marco del SEIA. Éstas resumen las que se han aplicado con éxito a nivel nacional (ver punto 2) y se sugiere la aplicación de medidas que han resultado exitosas a nivel internacional.

En todo manejo de fauna deben distinguirse dos aproximaciones diferentes: la primera, cuyo objetivo es la protección de especies, y la segunda, cuya finalidad es la protección de comunidades o ambientes. Estas aproximaciones consideran la *Estrategia de Filtro Fino / Filtro Grueso* para la protección de la fauna. La primera de ellas está dirigida hacia especies individuales que presentan problemas de conservación o que son consideradas prioritarias de acuerdo a los criterios señalados en el punto 3, mientras que la estrategia de Filtro Grueso apunta a la protección de hábitat, comunidades o ecosistemas que contienen la mayor cantidad de especies de un área determinada.

Entre las medidas de filtro fino destacan las referidas a rescates de especies con problemas de conservación, como los de anfibios (*Pleurodema thaul*, *Bufo chilensis*), reptiles (*Liolaemus gravenhorstii*, *Liolaemus* spp., *Microlophus theresioides*, *Phrynosaura* sp.) y mamíferos (*Spalacopus cyanus*, *Thylamys elegans*) indicados en el punto 2; así como también los esfuerzos reproductivos de flamencos (*Phoenicoparrus andinus*).

Las medidas de filtro grueso más destacadas corresponden a la conservación de hábitat inalterado; por ejemplo las reservas biológicas comprometidas en el proyecto Río Cóndor (Tierra del Fuego, XII Región), la compensación de hábitat de la Laguna Conchalí (proyecto de Punta Chungo, Minera Los Pelambres, IV Región), o el enriquecimiento de hábitat del proyecto de la planta de tratamiento de aguas de La Farfana (Maipú, Región Metropolitana), en la que se ha sugerido la creación de una laguna para avifauna.

A continuación se describen los impactos negativos que los proyectos de inversión pueden producir en la fauna (4.1), así como las medidas generales de manejo para vertebrados

terrestres (4.2) categorizadas en medidas de mitigación, reparación y compensación, se detallan los requerimientos mínimos de planes de rescate (4.3) y de monitoreo (4.4).

Posteriormente, se describen las medidas de manejo específicas que han sido aplicadas a distintos tipos de proyectos, los que se agrupan en proyectos areales (4.5) y lineales (4.6). Los primeros son aquellos que generan modificación intensiva del hábitat dentro de un área; los lineales corresponden a aquellos que tienden a generar fragmentación del hábitat a gran escala. Además de las medidas específicas de manejo que pueden aplicarse en cada tipo de proyecto (mitigación, compensación y reparación), se indica una descripción general de los impactos potenciales de éstos en los vertebrados.

#### 4.1 Impactos sobre la fauna

Desde la perspectiva de la fauna los impactos negativos que generan los proyectos de inversión pueden ser agregados en tres grandes tipos:

- fragmentación de hábitat y poblaciones;
- pérdida parcial o total de poblaciones por acción directa de las obras o modificación severa del hábitat;
- cambios del ambiente biótico y abiótico modificando los parámetros de reproducción y sobrevivencia.

En el último caso se generan impactos de desarrollo más lento y perceptibles en más largo plazo.

Estos tres impactos son, junto con la sobrecaptura y el efecto de las especies invasoras, las causas principales de disminución de tamaños poblacionales y extinción de acuerdo al modelo de Vórtice de Extinciones de Guilpin y Soulé (1992; ver punto 1).

Prácticamente todos los proyectos que se ejecutan pueden generar alguno de estos impactos, dependiendo de las condiciones específicas del medio donde se realicen. Por ejemplo, el efecto del drenado de suelos sobre una población de anfibios puede ser similar a instalar una agroindustria sobre un hábitat húmedo, o el impacto de un proyecto de una carretera de 100 km puede ser igualmente significativo que una tala forestal de 1.000 hectáreas.

Por lo tanto, las medidas de manejo, en general, están orientadas a:

- mantener la conectividad de los hábitats y de las poblaciones;
- disminuir la mortalidad directa de individuos;
- evitar o minimizar la alteración del hábitat;
- generar estudios de monitoreo para detectar impactos de desarrollo lento (sobre todo en proyectos de largo plazo).

## **4.2 Medidas generales**

Para cada proyecto estudiado se requiere evaluar la aplicabilidad de las siguientes medidas generales de manejo:

### **4.2.1 Medidas de mitigación**

- Realizar el rescate y relocalización de los ejemplares de especies amenazadas y de baja movilidad, antes de la ejecución del proyecto (ver recomendaciones detalladas para planes de rescate en 4.3).
- Establecer señaléticas en los lugares de paso de los mamíferos grandes, de modo de minimizar la posibilidad de atropellamiento en los caminos
- Establecer puentes en aquellas zonas que idealmente no debieran ser alteradas, como cursos de agua o quebradas (detalle en 4.6.1)
- Educar a los trabajadores del proyecto (a través de folletos, posters, gigantografías, carteles y charlas, entre otros), de modo de crear conciencia de la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna. Esto debe realizarse durante las fases de construcción y ejecución de las actividades del proyecto.
- Evaluar la posibilidad de realizar cambios menores en la ubicación de las instalaciones del proyecto (como cambios en trazado de caminos, líneas eléctricas, botaderos), de modo de minimizar la alteración de hábitats que sean fuente de concentración de fauna, (como lagunas, vegas, bofedales, bosques y otros).

- Controlar el ingreso de fauna introducida a las áreas protegidas o a las de influencia del proyecto, como perros y gatos que pueden depredar a las especies nativas, y de ganado vacuno, equino o caprino, que puede competir y desplazar a la fauna nativa.
- Minimizar la alteración de paños de vegetación, durante la construcción del proyecto, que puedan conformar hábitats para la fauna, mediante la instrucción del personal de faenas por intermedio de una consultoría profesional calificada.
- Instruir al personal de faenas para evitar la destrucción de hábitats y proteger la fauna terrestre y acuática en cuanto a la persecución, ahuyentamiento, caza y pesca, aplicando estrictas medidas de protección.

#### **4.2.2 Medidas de reparación**

- Mejorar las condiciones ambientales para aumentar la probabilidad de ocupación o recolonización de áreas alteradas (por ejemplo, para monitoreos en gasoductos, restauración, rehabilitación o recuperación de ambientes).
- Paralizar o suspender actividades que pudieran estar afectando a la fauna (acumulación de sedimentos tóxicos, sustancias peligrosas, corrosivas, contaminantes y otras), lo que se debiera verificar con la realización de monitoreos específicos (ver detalles de sugerencias para planes de monitoreo en 4.4).

#### **4.2.3 Medidas de compensación**

- Adquisición, conservación y enriquecimiento de hábitats: para el caso en que los proyectos generen efectos ineludibles a la fauna o sus hábitats, se pueden ejecutar medidas de compensación consistentes en la adquisición y conservación de hábitats alternativos o de refugios para la fauna. En ellos deben realizarse las acciones necesarias para promover el incremento de la diversidad biológica. Estas acciones consistentes en mejoramientos de hábitat son especialmente necesarias cuando el área de compensación es de menor calidad que el área perturbada.

Las recomendaciones generales son las siguientes:

- El área de compensación debe ser, al menos, equivalente en superficie al área intervenida.
- Debe contener una muestra representativa de los ambientes y especies más sensibles.

- Debe estar sujeta a monitoreo permanente, a fin de evaluar su efectividad como área de conservación y la efectividad de las medidas de mejoramiento.
- Una primera medida de mejoramiento consiste en la revegetación de sectores degradados, restaurando ambientes de mayor complejidad estructural.

Los procesos ecológicos pueden ser acelerados mediante una serie de acciones tales como proveer hábitats temporales para la fauna. Algunas de estas medidas son:

- Establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque. Para ello se pueden aprovechar los arbustos que se están descartando en el área a intervenir. La disposición de éstos debe hacerse dejando los arbustos mayores en la base (de modo de proveer cavidades) y los más finos en la parte superior para establecer cubiertas protectoras. Estos acúmulos deben tener cerca de 3 m de diámetro y 1,5 m de alto.
- Establecer árboles sustitutos o perchas, enterrando árboles muertos. Éstos sirven de posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado *efecto percha*, consistente en la depositación de semillas dispersadas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto. La regeneración natural se puede mejorar si al pie de dicho árbol se disponen rocas u otros elementos que generen sombreamiento y microambientes.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes que tienen poca oferta de árboles grandes. Éstas pueden consistir en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas. En el caso de aves de gran tamaño, se pueden instalar cajas anideras detrás de los grandes letreros camineros de las carreteras (como en el caso de los cernícalos) o plataformas en postes y árboles (para otras rapaces mayores). En plantaciones forestales de la zona sur se han instalado cajas anideras para aves menores y micromamíferos.
- Establecer pircas y acúmulos de rocas, especialmente para ser usadas por reptiles. Ésta es una buena alternativa para mejorar el hábitat destino de una relocalización de reptiles.

Otros tipos de mejoramiento de hábitats lo constituyen los mencionados para los embalses, humedades y taludes, en este capítulo.

- Fomento de la Educación ambiental: otra medida de compensación corresponde al fomento de acciones de educación ambiental. Un buen ejemplo fue el desarrollado por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP Magallanes), asociado a la construcción de un gasoducto. En este caso, parte del tramo del gasoducto cruzaba zonas de concentración de canquén colorado, catalogada En Peligro según la Cartilla para Cazadores (SAG, 2001). De acuerdo a la Resolución Ambiental Exenta N° 28/98, y con el fin de fomentar la protección del canquén colorado, ENAP desarrolló el siguiente plan de trabajo:
  - Elaboración, instalación y mantenimiento de un letrero caminero de 2x3 metros, que mostraba una imagen del canquén colorado, advirtiendo la prohibición de caza, su estado de amenaza y la necesidad de su protección.
  - El desarrollo de una campaña de educación pública en torno al canquén colorado, en los distintos medios que podían tener influencias negativas sobre la especie (comunidad rural asociada, clubes de caza, otras). La campaña de educación pública debía contar con los siguientes componentes dirigidos al público objetivo:
    - a) efectuar charlas en el Club de Pesca y Caza;
    - b) distribuir cartillas informativas a la comunidad de ganaderos y ovejeros en el área identificada como hábitat del canquén colorado;
    - c) difundir un programa radial orientado al público en general.

La campaña incluyó, además, la elaboración de una cartilla o díptico impresa con una imagen del canquén colorado con sus colores naturales. Se imprimieron 2.000 ejemplares por una vez (1998); al igual que el letrero, el contenido de la cartilla requirió ser visado por el SAG regional.

Las plantillas y archivos de imprenta quedaron en poder de CONAMA para permitir futuras reimpressiones de este material educativo.

De los 2.000 ejemplares de la cartilla, la empresa debería distribuir 1.000 en el marco de la campaña, en tanto que los 1.000 restantes serían entregados al SAG para hacer extensiva la campaña a otras localidades.

El tendido del gasoducto a través de la Estancia Don Alejandro, con presencia de canquén, tendría una duración máxima de 10 días (excluyendo aquellos en que por razones climáticas sea imposible avanzar), incluyendo todas las fases de la instalación.

Previo a la construcción del gasoducto, ENAP Magallanes debería informar a la COREMA, quien constituiría una Comisión Ad Hoc presidida por el SAG a objeto de verificar que no existiesen ejemplares de canquén colorado en el área de influencia del proyecto en el momento de ejecución de las obras, los que podrían estar en peligro de ser afectados. Si fuese necesario se programó suspender temporalmente la construcción de dicho tramo, hasta que la COREMA autorizara su ejecución, previo informe de la mencionada Comisión, quien debía constatar en terreno y certificar que no existía peligro para el canquén colorado y, especialmente, sus crías.

Mientras durara el paso por la Estancia Don Alejandro, ENAP Magallanes contaría con un profesional experto en el lugar de la obra, a fin de supervisar las faenas para evitar posibles daños al canquén colorado.

Otras medidas de compensación son:

- Considerar la conexión entre áreas protegidas por el proyecto y áreas protegidas privadas o públicas, de modo de facilitar el movimiento entre éstas, de especies que requieren grandes superficies para desarrollar sus actividades normales (por ejemplo, carnívoros).
- Durante la construcción y operación de tranques, realizar inspecciones anuales del cumplimiento de las medidas de protección de fauna terrestre y acuática, evaluando su presencia y abundancia por intermedio de una consultoría profesional calificada (monitoreos).

#### **4.3 Recomendaciones para planes de rescate**

Los planes de rescate son una buena alternativa para el manejo de fauna en situaciones de pérdida irreparable del hábitat, y debieran ser utilizados para las especies de vertebrados de movilidad baja, como anfibios, reptiles y micromamíferos. Sin embargo, dada la complejidad de su ejecución efectiva y el elevado costo en horas-hombre, deben evaluarse primero acciones alternativas, como la generación de perturbación controlada, de modo de inducir la emigración espontánea de los individuos afectados.

Ejemplos de perturbación controlada son la remoción gradual de la vegetación con la supervisión de especialistas, o el llenado lento de los embalses, el uso de saborizantes

amargos para los herbívoros e instalación de elementos disuasivos visuales y auditivos, entre otros.

La perturbación controlada, en general, es más útil para el caso de aves y mamíferos, y menos efectiva para organismos de menor movilidad, como anfibios y reptiles.

Sin embargo, la desventaja de la perturbación controlada radica en que los resultados son impredecibles ya que no se conoce el destino de los animales desplazados, tanto en términos de hábitat como de sobrevivencia posterior.

En el caso de los rescates, los individuos capturados pueden ser marcados y monitoreados, además de ser trasladados a un ambiente predefinido. Las técnicas de marcado empleadas pueden ser la de marcas con pintura para reptiles (para monitoreos de corto plazo), corte de pelo y crotales para micromamíferos y collares para megamamíferos. El ambiente de la liberación debe ser lo más cercano posible al sitio de captura, fuera del área de influencia del proyecto e idealmente en áreas silvestres protegidas. El ambiente puede ser mejorado, por ejemplo, con la creación de pircas, para facilitar la recolonización por reptiles y micromamíferos.

A continuación se detallan pautas de muestreo, mantención, liberación y monitoreo; según la especie o grupo analizado, y la naturaleza del proyecto, se debieran considerar algunos de los aspectos señalados en los siguientes puntos.

#### **4.3.1 Tipos de muestreo y trampas**

- Transectos, cuadrantes, grillas, recorridos de longitud y tiempo variable, transectos nocturnos (anfibios), trampeo dirigido/aleatorio/pseudoaleatorio, estaciones de muestreo.
- Tipo de trampas utilizadas: Sherman para micromamíferos no fosoriales, ceptos "oo" para roedores fosoriales; huachis, lazos, captura manual y trampas pasivas de poza para reptiles; captura con redes, pesca eléctrica y/o captura manual para anfibios, otras.

#### **4.3.2 Esfuerzo de muestreo**

- Número de especialistas empleados en el rescate (incluyendo ayudantes).
- Número total de horas-hombre (se considera generalmente una persona x 1 día = 10 horas-hombre).

- Número total de trampas-noche (por ejemplo, 40 trampas x noche, por tres noches = 120 trampas-noche).
- Número de períodos de captura; esto es, si existe(n) otra(s) sesión(es) de captura posterior(es) al primer período de rescate.
- Superficie (área) de rescate y su relación con la superficie total a intervenir por el proyecto. Es importante considerar el hábitat efectivo dentro del área de influencia, ya que ocasionalmente sólo parte del área es hábitat viable para la especie.

#### **4.3.3 Éxito de captura y rescate**

- Número de especies rescatadas.
- Número de ejemplares rescatados (por especie).
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie.
- Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total a intervenir por el proyecto.
- Número de capturas en los días sucesivos: para rescate de varios días consecutivos, en los que se determina el número acumulado de capturas, de modo de estimar el nivel de saturación de capturas.
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo: para rescates de más de un período de captura.
- Número de especies y de ejemplares endémicos, amenazados, restringidos rescatados: para rescate de grupos de especies.
- Número de especies exóticas y de ejemplares introducidos controlados: como éxito complementario al rescate.
- Condiciones de la estructura poblacional de las especies rescatadas: proporción de ejemplares infantiles, juveniles, adultos, machos, hembras.
- Número de ejemplares muertos como consecuencia de la captura y/o estrés en las condiciones de cautiverio temporal.

#### **4.3.4 Condiciones de cautiverio y traslado**

- Tiempo en cautiverio: el mínimo posible.
- Condiciones de temperatura: baja para renacuajos, evitar T° altas para anfibios y reptiles.
- Condiciones de aireación: bombas de aire para renacuajos, bolsas de género para reptiles.

- Condiciones de agrupamiento: evitar poner demasiados ejemplares juntos en un mismo contenedor; por ejemplo, 5 individuos como máximo para roedores territoriales.
- Contenedores distintos para cada grupo: bolsas plásticas o acuarios para anfibios, bolsas de género o cajas de plástico para reptiles, trampas Sherman o cajas especiales para micromamíferos.
- Condiciones de alimentación o bebida: si corresponde, por ejemplo, para especies que se mantienen por largo tiempo en cautividad.

#### 4.3.5 Condiciones de liberación

- Grado de similitud al ambiente original del rescate: descripción y caracterización del ambiente.
- Información biológica del sitio de liberación: establecer una línea de base faunística del sitio.
- Distancia relativa al sitio de captura.
- Grado de influencia del proyecto en el sitio de liberación.
- Grado de influencia de otras actividades en el sitio de liberación (*e. g.*, si el sitio es un área protegida o si está controlado el acceso, entre otros).
- Grado de mejoramiento de las condiciones para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares trasladados (*e. g.*, creación de pircas para reptiles, presencia de cursos de agua permanentes para anfibios, impedimento o control de ingreso a visitantes no deseados, impedimento o control para el ingreso de especies introducidas, otros).
- Condiciones espaciales de liberación: si todos los ejemplares fueron liberados en el mismo lugar o en varios sectores distintos, para evitar la sobreconcentración poblacional.
- Condiciones de la estructura de edades y proporción sexual de los ejemplares liberados (*e. g.*, para especies territoriales, si los machos se liberaron en forma separada, si se liberaron grupos de machos y hembras, si se liberaron sólo juveniles, otros).
- Consideración de un programa de monitoreo para evaluar el éxito de la recolonización: marcado permanente de los ejemplares, duración y frecuencia del monitoreo, tasa de avistamiento de ejemplares marcados, captura-recaptura, reproducción de los ejemplares liberados, otros).

#### 4.3.6 Monitoreo posterior al rescate

- Éxito de recolonización.
- Supervivencia de individuos relocalizados.

- Éxito reproductivo durante al menos un período.
- Comparación con la línea de base faunística (según lo señalado en *condiciones de liberación*).

#### **4.3.7 Identificación de los especialistas a cargo**

- Nombre.
- Título o grado académico.
- Institución en la cual obtuvo el título o grado.
- Experiencia profesional (años, estudios en áreas y especies similares).
- Funciones correspondientes en el estudio.

### **4.4 Recomendaciones para planes de monitoreo**

Los planes de monitoreo son una de las medidas de manejo ambiental más utilizada hasta ahora, aunque su efectividad en evaluar el manejo de la fauna ha sido variada, dada la gran heterogeneidad de sus objetivos, contenidos y metodologías. Una primera necesidad básica es la de establecer claramente los objetivos, distinguiendo aquellos planes de monitoreos orientados a determinar los efectos a largo plazo de las actividades del proyecto, de aquellos planes tendientes a evaluar la efectividad de alguna medida de manejo aplicada al inicio de las operaciones del proyecto. A partir de esta distinción inicial, deben establecerse los contenidos mínimos.

Dependiendo de la especie o grupo analizado, y de la naturaleza del proyecto considerado, se debieran implementar algunos de los factores que se señalan a continuación.

#### **4.4.1 Objetivo o efecto a monitorear**

- Definición de los objetivos del monitoreo: si está orientado a seguir impactos de largo plazo, residuales o acumulativos, o si está orientado a determinar la efectividad de las medidas de manejo.
- Definición clara de las medidas de control a seguir en la eventualidad de observar resultados indeseados.
- Impacto potencial de las actividades generadas por el proyecto sobre especies (impacto poblacional) o grupos de especies (impactos comunitarios). Éstos pueden ser:
  - negativos (desaparición local, migración temporal o permanente, colisiones de aves sobre líneas de transmisión eléctrica, baja o nula reproducción, sobrevivencia de crías);

- positivos (recolonización de áreas perturbadas por proyectos temporales como gasoductos, aumento de fauna en áreas protegidas por el proyecto, aumento por mejoramiento de condiciones ambientales -mayor cantidad de agua-);
- nulos (no hay efecto del proyecto sobre la fauna).
- Seguimiento del éxito de recolonización de especies rescatadas.
- Cambios poblacionales estacionales.
- Migración poblacional.
- Seguimiento del éxito reproductivo.
- Ubicación espacial de las poblaciones.

#### **4.4.2 Existencia de tratamientos adecuados**

- Comparación de parámetros en sitios afectados antes (línea de base), durante (construcción y operación) y después de la realización del proyecto (etapa de abandono, si la hay). Idealmente, las metodologías, esfuerzos y parámetros empleados debieran ser similares entre estos tratamientos.
- Comparación de diferentes grados de intensidad del efecto del proyecto (*e.g.*, comparación entre sectores a diferentes distancias de la fuente generadora del impacto, diferentes tipos de cosecha forestal, diferentes períodos estacionales y anuales, otros).
- Comparaciones estadísticas de los parámetros en las distintas condiciones y tratamientos (e. g., Prueba de t para diferencia de medias, prueba de chi cuadrado para comparaciones de preferencia de recursos, ANOVA, correlaciones y otras pruebas no paramétricas).
- Recopilación de antecedentes biológicos de la(s) especie(s) consideradas, tanto en estudios generales sobre la especie como estudios locales realizados en áreas cercanas.

#### **4.4.3 Esfuerzo de muestreo**

- Número de especialistas.
- Número de días.
- Número de horas-hombre empleadas.
- Área cubierta por el monitoreo.
- Tipo de muestreo: transectos, recorridos, grillas, estaciones, cuadrantes, censos, telemetría, recorridos a pie, en vehículo, a caballo, en bote, en helicóptero, otros.

- Tipo de trampas: lazo, trampas Sherman, ceptos, huachis, pesca eléctrica, conteo de cuevas activas, conteo de fecas o defecaderos, trampas de huellas, conteo de nidos y/ o crías, observación directa, con binoculares o telescopio.
- Superficie cubierta: absoluta y relativa.

#### 4.4.4 Parámetros

- Presencia: directa e indirecta.
- Riqueza de especies.
- Abundancia de ejemplares: por especie.
- Diversidad comunitaria (*e.g.*, Índice de Simpson, Índice de Shannon).
- Homogeneidad, equitatividad o uniformidad comunitaria (*e.g.*, Índices de Simpson, Índice de Shannon, otros).
- Indicadores de grado de reproducción en el área: especies nidificantes, éxito reproductivo, número de parejas o grupos familiares.
- Supervivencia de crías.
- Grado de desplazamiento: migración espacial.
- Estacionalidad: migración temporal.
- Evidencias de choque de aves con líneas de transmisión.
- Evidencias directas (observación) e indirectas (egagrópilas, nidos) de uso de torres por aves rapaces.
- Superficie cubierta.
- Catastro de otros grupos, además de la(s) especie(s) foco(s): competidores, depredadores, especies introducidas.
- Uso de hábitat.
- Conducta o actividad: interacciones intra e interespecíficas, como alimentación, desplazamiento, reposo, vigilancia, peleas territoriales, otras.
- Número de cuevas activas *versus* inactivas y número de colonias (para roedores fosoriales).
- Número de fecas o defecaderos por transecto: como grado de uso espacial y temporal de las especies de gran tamaño, como guanacos, vicuñas, huemules, vizcachas, zorros, gatos, otras).
- Delimitación de áreas de interacciones sociales, alimentación y reproducción.
- Identificación de factores de amenaza para las poblaciones: depredadores y competidores introducidos, efecto antrópico, otros.
- Situación de otras especies de interés.

#### 4.4.5 Duración y frecuencia del monitoreo

- Número de años considerados.
- Número de campañas consideradas: mensual, estacional, anual, otra.

#### 4.4.6 Recomendaciones

- Considerar la posibilidad de extensión de la duración del monitoreo.
- Considerar la posibilidad de cambio en la frecuencia de los monitoreos.
- Mejoramiento de las condiciones ambientales para aumentar la probabilidad de ocupación o recolonización de áreas alteradas (*e. g.*, para monitoreos en gasoductos).
- Instrucción de los operarios en las faenas del proyecto, de modo de conocer y proteger la fauna.
- Control del ingreso de fauna introducida a las áreas protegidas.
- Cambio en las condiciones del proyecto, de modo de mitigar los posibles daños sobre la fauna.
- Apoyo a las labores de educación y protección ambiental en el sector (talleres, carteles, otros).
- Paralización o suspensión de algunas actividades que pudieran estar afectando a la fauna.

#### 4.4.7 Identificación de los especialistas a cargo

- Nombre.
- Título o grado académico.
- Institución en la cual obtuvo el título o grado.
- Experiencia profesional (años, estudios en áreas y especies similares).
- Funciones correspondientes en el estudio.

### 4.5 Proyectos areales

La principal característica de los proyectos areales es el carácter puntual de la intervención; no se extienden sobre largas distancias como en el caso de los proyectos lineales, aunque en ocasiones pueden abarcar grandes superficies como el caso de grandes proyectos forestales o mineros. En este tipo de proyectos los impactos de fragmentación de hábitat son comparativamente menos importantes que los de pérdida parcial o total de poblaciones por modificación severa del hábitat, o la modificación del ambiente con consecuencias sobre los parámetros de reproducción y sobrevivencia.

#### 4.5.1 Proyectos

- DEFENSA O ALTERACIÓN DE UN CUERPO, CAUCE O CURSO NATURAL DE AGUA TERRESTRE
- DRAGADO DE FANGO, PIEDRAS, ARENAS U OTROS MATERIALES EN CUERPOS DE AGUA TERRESTRES
- DRENAJE O DESECACIÓN DE VEGAS Y BOFEDALES DE LAS REGIONES I Y II
- DRENAJE, DESECACIÓN, ALTERACIÓN, DRAGADO O DEFENSA SIGNIFICATIVA DE CUERPOS DE AGUA

#### Descripción

Los principales impactos de estos proyectos se relacionan con la modificación o pérdida de ambientes altamente productivos, como vegas y bofedales, y el drenaje y desecación de cuerpos de agua. En estos casos se afecta, principalmente, a la fauna acuática, ribereña, o de ambientes límnicos, como las poblaciones de anfibios, aves acuáticas y mamíferos como coipos y nutrias. En el caso de las vegas o bofedales de altura, ambientes más frágiles donde se concentra gran parte de la fauna, los grupos más sensibles son los anfibios y aves acuáticas (flamencos, gansos, patos y taguas).

Una de las principales causas de la regresión poblacional de la fauna silvestre es el deterioro y la pérdida de hábitat. En este sentido, la desecación y drenaje de humedales<sup>11</sup> es uno de los principales agentes de pérdida de ambientes. En Chile central la desecación y drenaje de lagunas y pantanos, producto del crecimiento agrícola y urbano, ha sido una práctica histórica, regular y constante hasta nuestros días. Quizás uno de los casos más dramáticos fue la desecación de la laguna de Tagua-Tagua, único lugar conocido en Chile donde nidificaba la espátula (*Ajaia ajaja*) y en la que se describe la existencia de islas flotantes. Algo semejante ha ocurrido con los flamencos, que ya casi no se observan en Chile central.

#### Medidas de manejo

Dependiendo de la tasa a la que se efectúe el drenaje, se debe monitorear a las poblaciones de anfibios, aves y mamíferos y ejecutar rescates si fuese necesario. Algunas medidas de manejo son:

- Establecer un drenaje parcial, dejando un área como reserva, y ejecutar las obras de ingeniería necesarias para asegurar sus características de humedad y su continuidad en el espacio y el tiempo (por ejemplo, evitar que los caminos atraviesen los bofedales, o construir puentes para evitar su discontinuidad). En proyectos de drenaje de mallines en la X Región se ha sugerido la conservación de parte de las áreas a intervenir, de modo de asegurar la mantención de la biota dependiente de dichos ambientes.

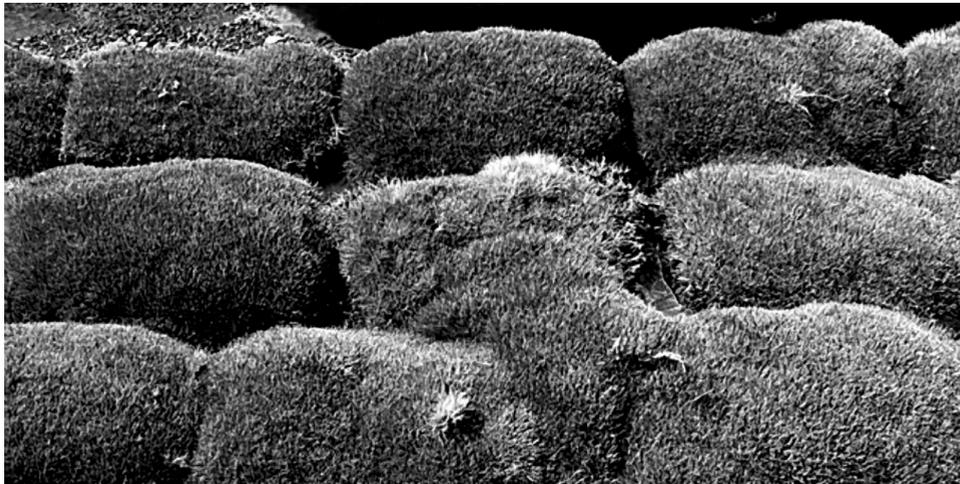
<sup>11</sup> Por humedales no sólo se entienden ríos, lagos o lagunas, sino también aquellos cuerpos de aguas someras, de carácter semipermanente y estacional que se desarrollan en áreas bajas.

- Enriquecimiento y/o restauración de hábitat, como la creación de otro humedal en áreas cuyo suelo tenga menor valor. Esto se ha sugerido en proyectos que alteran bofedales, como el caso del traslado de bofedal implementado por la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, donde se recreó o trasladó un bofedal a áreas no intervenidas. Específicamente, se trasladaron 2,5 hectáreas de bofedal desde la Quebrada Rosario a la Quebrada de Chiclla, ubicada a, aproximadamente, 8 km al sur, en el altiplano de la Comuna de Pica. El área fue seleccionada porque presenta afloramientos naturales de agua y tuvo en el pasado un bofedal con mucho mayor expresión que el que se hoy se observa. (fotos 4.1; 4.2 y 4.3).<sup>12</sup>

Foto 4.1 Parte de la Quebrada de Chiclla, antes de la intervención. Ésta ha sido alterada por pirquineros de oro desde el siglo XVIII.



Foto 4.2 "Pastelones" de bofedal transplantados en la Quebrada de Chiclla. Previamente fueron cortados con motosierra.



<sup>12</sup> Fotografías de Víctor Valdivia, encargado División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, I Región.



Foto 4.3 Vista general del trasplante; se observan los surcos de riego en zigzag

Evidentemente, estas medidas requieren no sólo de los aportes botánicos y ecológicos, sino de todas las consideraciones hidráulicas y, si es necesario, de la generación de obras de ingeniería.

Dentro de estas medidas de restauración, se incluye la construcción de piscinas o pozones que constituyan cuerpos de agua permanente (fotos 4.4 y 4.5), con un adecuado tratamiento de manejo de riberas. Esta medida se sugirió a la empresa Cerámicas Santiago como medida de manejo de avifauna para el humedal de Batuco, en la Región Metropolitana.

Foto 4.4  
Construcción de hábitat acuático en su fase inicial



Foto 4.5  
Cuerpo de agua artificial en etapa de restauración avanzada



Para la restauración de hábitats acuáticos y ribereños se han propuesto las siguientes medidas:

- Forma: cuanto más irregulares y sinuosas sean las orillas, son más apropiadas para la fauna ribereña; es decir, la proporción de perímetro/área del cuerpo de agua debe ser alta.
- Profundidades y perfiles: cuanto más suave sea la pendiente de los taludes, más ancha será la faja de vegetación acuática que se establecerá en las orillas. Una amplia gama de profundidades favorecerá a diversas poblaciones de plantas, peces, anfibios y aves. En general, a partir de un metro de profundidad no se establecerán plantas emergentes (heliófitas).

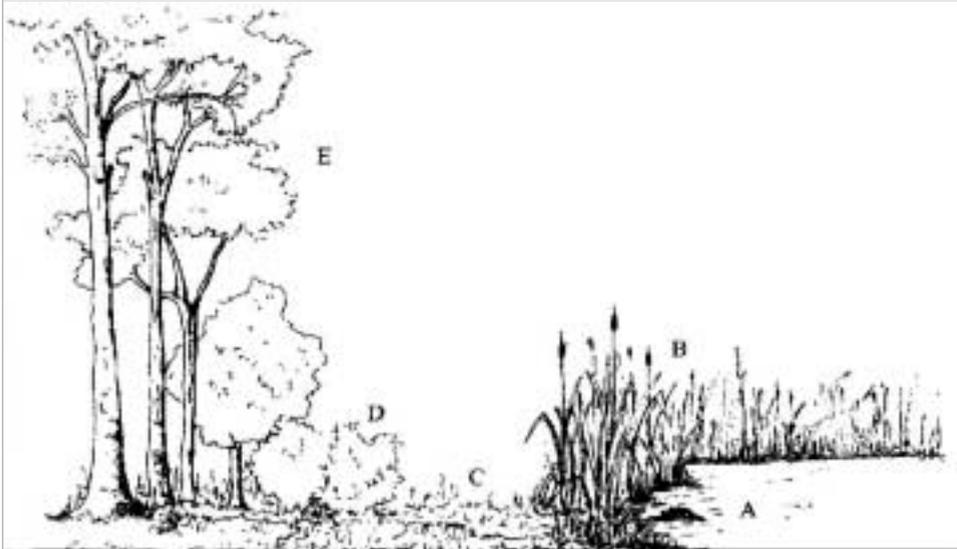
La mayoría de los taludes requieren de una pendiente de 1:10, de modo que se facilite el establecimiento de vegetación.

Las orillas que serán plantadas se deben enriquecer con tierra vegetal; además debe intercalarse con sustratos de gravas y materiales pobres en nutrientes a fin de diversificar la ribera.

Cabe señalar, que es preferible la construcción de varios cuerpos de agua en el área, que incluyan distintas formas, tamaños, profundidades y orientaciones.

- Creación de islas: las islas deben ser de distintos tamaños y formas, con perímetros irregulares y taludes de pendiente 1:10.
- Creación de posaderos: las aves prefieren como posaderos las islas y penínsulas alargadas; una segunda posibilidad es plantar árboles en islas y orillas. Puede ser útil la disposición de árboles muertos (en pie) y troncos caídos como posaderos.
- Vegetación: deben plantarse las orillas con distintas especies acuáticas, dada la importancia de la diversidad estructural; por ejemplo: *Typha*, *Juncus*, *Cyperus*, además de plantas sólo acuáticas como *Elodea*. En el caso de los juncos o ciperáceas, se plantan los rizomas en manchones a lo largo de la orilla, los que pueden ser trasladados desde el hábitat original (figura 4.1).

Figura 4.1 Perfil de la estructura vegetal de ribera de laguna y ejemplos de especies de aves nativas que utilizan los distintos estratos



A. Espejo de agua (huala, tagua); B. Pajonal (trile, siete colores); C. Vega (chercán de las vegas, colegial); D. Matorral (pato cuchara, pato jergón); E. Árboles (garzas, yeco).

#### 4.5.2 Proyectos

- EMBALSES, TRANQUES O PRESAS

##### Descripción

Los principales impactos de estos proyectos son, fundamentalmente, consecuencia de los movimientos de tierras e inundación de márgenes, así como de la disminución del caudal aguas abajo de la represa y de los efectos barrera que la aparición del embalse puede producir. De este modo, dichos impactos se relacionan con la pérdida de hábitats terrestres y su reemplazo por ambientes acuáticos, y los efectos barrera generados. Los grupos de vertebrados más sensibles en este caso son los anfibios, aves y mamíferos acuáticos. Además, los impactos variarán dependiendo de la realización o no de corta de la vegetación antes de la fase de llenado de la represa.

En el caso de las aves, los impactos potenciales, producto de la creación de embalses, varían notablemente en un amplio espectro desde impactos positivos hasta los negativos. Ello depende, básicamente, de las características de la zona y de la cuenca en la que se creará el embalse, y del grupo de aves en particular (aves de ambientes acuáticos *versus* aves de ambientes terrestres). Suponiendo que los terrenos a inundar no contienen

hábitats únicos o de escasa representación, la creación de embalses en áreas áridas y en la zona central, suele tener un efecto positivo ya que se crean ambientes de humedal, los cuales son rápidamente colonizados por las aves. Si las áreas a inundar tienen escasa pendiente, los humedales que se crean son poco profundos, lo cual favorece la productividad primaria, la colonización y el desarrollo de vegetación ribereña, en definitiva, esto favorece a las aves. Por lo tanto, bajo las condiciones antes señaladas este tipo de proyecto puede generar un impacto positivo por creación de hábitat para las aves acuáticas.

Por otra parte, si el proyecto embalsa un cuerpo de agua natural, se genera un primer impacto negativo por inundación de los hábitats ribereños; sin embargo, este impacto tiende a desaparecer en la medida de que el régimen de fluctuaciones del embalse sea compatible con el desarrollo de vegetación palustre y se establezcan hábitats ribereños en una nueva cota.

Otro problema que pueden generar los embalses en los cursos de agua bajo las presas, es la modificación del hábitat por alteración del régimen sedimentario debido a la retención de sedimentos en la presa y, especialmente, por el impacto negativo sobre los hábitats fluviales producidos por la eliminación repentina y masiva de agua desde las presas. Este impacto puede ser particularmente alto en la época reproductiva de los anfibios, ya que los bruscos cambios en los niveles de agua podrían implicar el arrastre de las posturas en períodos de liberación de agua, y su desecación en los períodos de corte de agua.

### **Medidas de manejo**

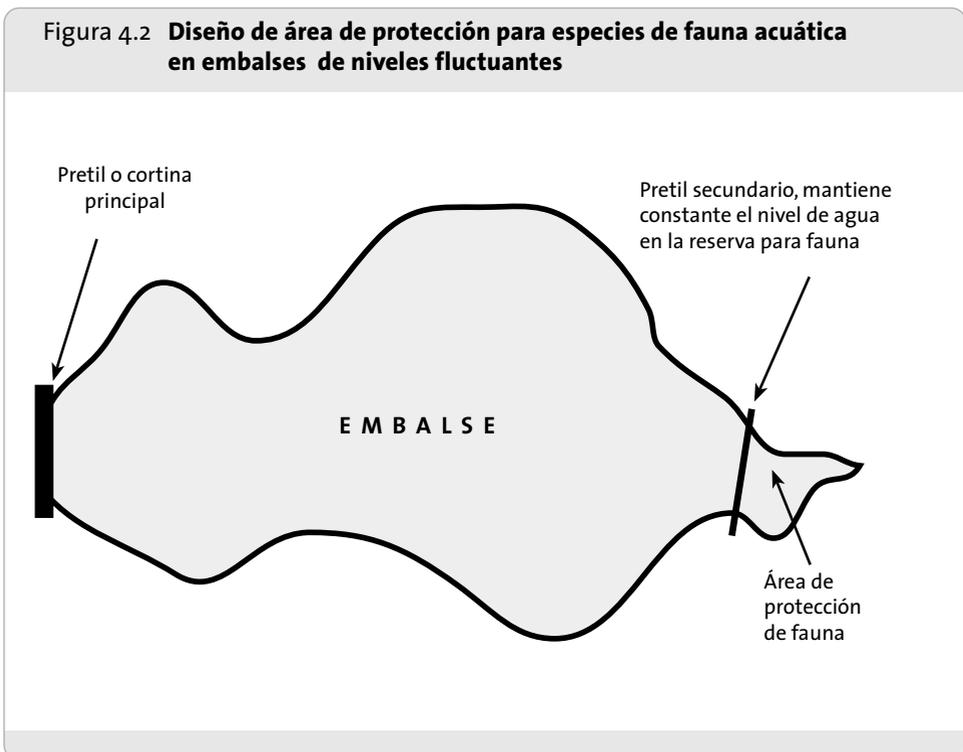
- Evitar que la inundación se produzca durante la estación reproductiva.
- Retirar la vegetación de las áreas a inundar, de modo de aminorar el aumento del nivel trófico de las aguas. Esta medida es aplicable cuando la extensión y topografía de las áreas a inundar la hacen viable; es recomendable en cuerpos de agua oligotróficos como los del sur de Chile.
- Si para la etapa de inundación se plantea un plan de rescate de fauna para aquellos grupos menos móviles y durante la ejecución del plan se encuentran nidos de aves con huevos y pollos, se puede plantear su rescate. Además, previo a la inundación debe modelarse la generación de islas a medida que se inicie la inundación. La experiencia internacional sugiere que estas islas pueden llegar a concentrar fauna a medida que la represa se inunda, por lo que se pueden dirigir los esfuerzos de rescate hacia estas áreas.

- Debe realizarse una inundación lenta de la represa, de modo de permitir la migración hacia sectores altos de la fauna de baja movilidad.
- En zonas de escasa pendiente se pueden crear islas mediante la remoción del terreno antes de la inundación, desde donde los animales puedan ser rescatados.

### Enriquecimiento de hábitat

- En la etapa inicial de las operaciones debiera realizarse un manejo de riberas similar al detallado en los proyectos de drenaje de aguas, que incorpore criterios de forma, elevación y pendiente, creación de islas, posaderos y vegetación ribereña.
- Para mitigar el efecto de la fluctuación de los niveles de agua, y dependiendo de la superficie cubierta por el embalse o represa, se debieran mantener sectores de concentración de fauna acuática (considerando anfibios, mamíferos como coipos y nutrias, y aves como patos, gansos, cisnes, taguas, pidenes, garzas y otras de totoral); ello, mediante la construcción de pretilos secundarios que permitan mantener constante el nivel de agua (Fig. 4.2), o islas flotantes que sirvan de refugio especialmente para las aves acuáticas.

Figura 4.2 **Diseño de área de protección para especies de fauna acuática en embalses de niveles fluctuantes**



Las islas artificiales flotantes resultan útiles en el caso de embalses que presenten grandes fluctuaciones en los niveles de agua (como los embalses de riego), que imposibilitan el buen establecimiento de comunidades ribereñas (figura 4.3 y 4.4).

Figura 4.3 Estructura general de una isla artificial flotante (Afi)

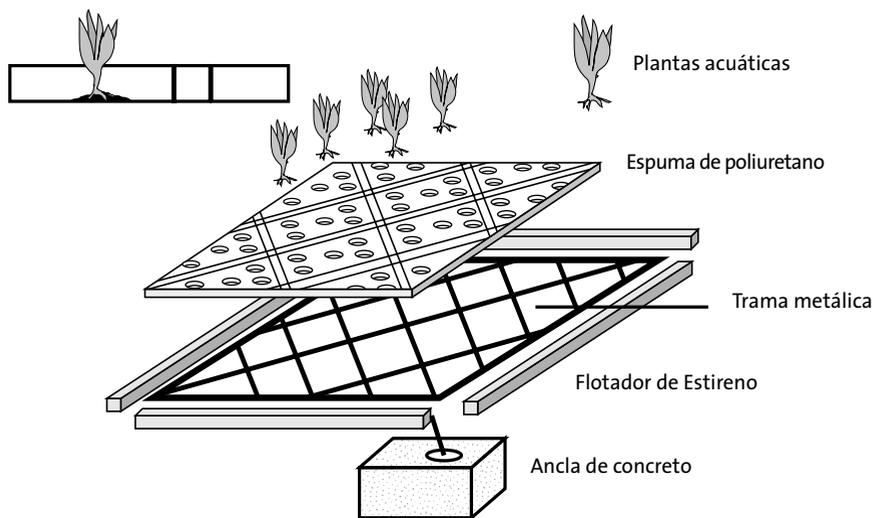
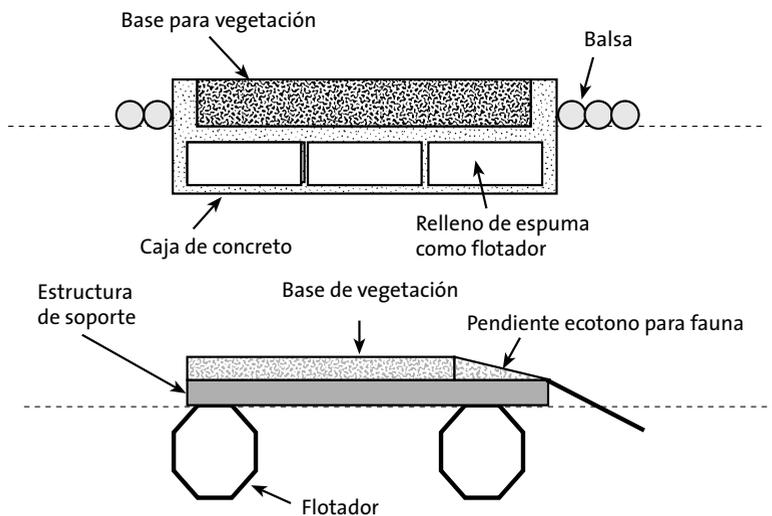


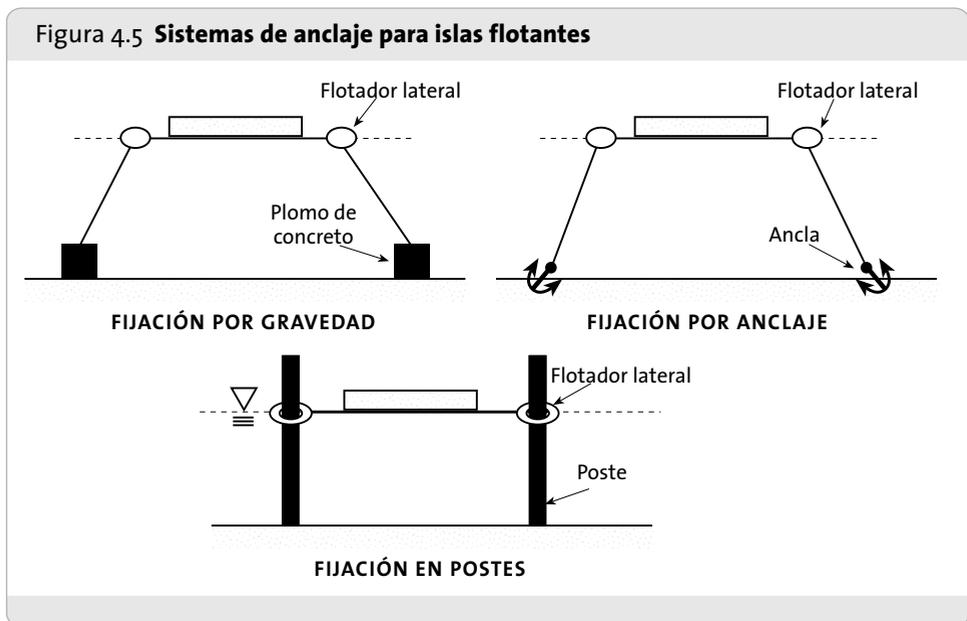
Figura 4.4 Plataformas “en seco”

El diagrama superior muestra un diseño que incorpora los flotadores en la estructura, mientras que el inferior presenta un diseño más económico, con los flotadores separados, que pueden ser tambores vacíos u otros.



La estructura de las islas flotantes artificiales está compuesta por una plataforma base con vegetación, que puede ser seca (figura 4.4) o húmeda, y un sistema de anclaje (figura 4.3). Las primeras son aquellas en las que las plantas no tienen contacto con el agua, por lo que pueden utilizarse especies terrestres (árboles, arbustos, hierbas); las húmedas tienen contacto directo entre las plantas y el agua, y pueden ser plantadas con especies hidrófitas y especies terrestres muy higrófilas, como sauces.

Idealmente estas plataformas deben desplazarse libremente siguiendo el nivel del agua, por lo que se emplean sistemas de anclaje no estáticos (Fig. 4.5).



Estas islas varían entre uno y cinco metros por lado, no tienen restricciones respecto de su diseño, aunque la configuración más frecuente es de cuatro lados.

#### **Medidas de manejo a implementar aguas abajo del embalse o presa**

- Aguas abajo del embalse, donde las fluctuaciones de las aguas debieran ser mayores, la medida básica a adoptar es la creación de pozones o piscinas adyacentes al cauce principal, que mantienen un nivel de agua constante, independiente de dicho cauce. Esta medida se aplica básicamente para anfibios (y por extensión para los peces, con la construcción de frezaderos o sitios de reproducción, en que se controla la corriente, el nivel del agua y el tipo de sustrato, entre otros), y ha sido sugerida en proyectos como el de la represa Pangue, en la VIII Región. Las recomendaciones de diseño son similares a las sugeridas en el caso del drenaje de ambientes acuáticos.

- **Protección de los márgenes:** en aquellos sectores aguas abajo del embalse, que requieren protección (márgenes incoherentes o cortados muy verticalmente, islas o promontorios recientes), se sugieren medidas como la instalación de estacas o pivotes de madera, revestimiento longitudinal, cajas armadas, entretejidos vegetales, mampostería con vegetación, gaviones y muros de hormigón.
- **Creación de barreras** que, a diferencia de los refuerzos, no se construyen sobre el margen, sino más o menos separado de éste, rompiendo la corriente. Las barreras pueden ser construidas con sacos llenos con arena o arcilla.

### Otros

Dado que los humedales suelen ser sitios bastante atractivos para la caza, esta actividad se debe restringir.

Si se plantea la práctica de deportes náuticos en el embalse, se puede restringir la navegación en las áreas ribereñas con vegetación palustre para proteger los sitios de nidificación de aves acuáticas (por ejemplo, delimitando zonas de exclusión con boyas).

### 4.5.3 Proyectos

- CENTRALES GENERADORAS DE ENERGÍA
- REACTORES Y ESTABLECIMIENTOS NUCLEARES Y RELACIONADOS

### Descripción

En el caso de los proyectos energéticos, los impactos sobre la fauna se verifican en primera instancia por la transformación del área donde se emplazará el proyecto, generando disminución de hábitat, emigración de las poblaciones más móviles y muerte de individuos de las poblaciones con menor movilidad. En este aspecto, los grupos más sensibles son los anfibios, reptiles y micromamíferos. Otros impactos se relacionan con la modificación del hábitat producto de las emisiones a la atmósfera de NOx y Sox; éstos han sido menos considerados y en gran medida se desconocen sus efectos directos sobre la fauna.

### Medidas de manejo

- La emisión de sustancias debe cumplir con la norma secundaria de emisión para cada compuesto.

- Evitar el emplazamiento de la planta en áreas con alta diversidad biológica, así como la instalación de descargas de aguas de enfriamiento en sectores que constituyan sitios de reproducción de anfibios o aves.
- Ejecución de rescate de fauna en el área a intervenir (4.3).
- El plan de contingencias debe contemplar medidas específicas para la fauna silvestre.

#### 4.5.4 Proyectos

- SUBESTACIONES ELÉCTRICAS
- AGROINDUSTRIAS
- INDUSTRIAS DE CELULOSA, DE PAPEL Y PASTA DE PAPEL
- INSTALACIONES FABRILES
- MATADEROS
- PLANTAS ASTILLADORAS Y ASERRADEROS
- PLANTAS DE AGUA POTABLE
- PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA
- PLANTAS ELABORADORAS DE PANELES
- PLANTELES DE CRIANZA Y ENGORDA
- PLANTELES DE LECHERÍA
- PLANTELES DE REPRODUCCIÓN
- PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAS PELIGROSAS
- PROYECTOS DE EQUIPAMIENTO (CENTROS COMERCIALES, ESTACIONAMIENTOS, RESTAURANTES, DISCOTECAS, OTROS)
- TERMINALES DE BUSES, CAMIONES Y FERROCARRILES, ESTACIONES DE SERVICIO

#### Descripción

En general estos proyectos presentan impactos para la fauna (principalmente reptiles y micromamíferos), dependiendo del área de instalación, aunque la tendencia es a construirlos en áreas rurales con un cierto grado de intervención preexistente, o en áreas urbanas (terminales de buses) o suburbanas, aunque, ocasionalmente, podrían instalarse en ambientes poco intervenidos.

El impacto general de estos proyectos es la disminución de hábitat y pérdida de individuos de las poblaciones menos móviles; otros impactos se relacionan con el incremento de las poblaciones invasoras como *Rattus* spp. en los sectores donde se instalan planteles de uso agropecuario, lo que debe ser apropiadamente monitoreado.

### Medidas de manejo

- Evitar la instalación de la planta en áreas con alta diversidad biológica.
- Ejecutar rescates de fauna en el área a intervenir (ver recomendaciones generales para rescates y sus alternativas)
- Monitorear los incrementos de especies invasoras. En este caso debe monitorearse la presencia o ausencia de especies tales como los ratones domésticos (*Rattus* spp. y *Mus* sp.), gorriones, palomas y otras. La abundancia debe ser cuidadosamente cuantificada.
- Monitorear los incrementos de especies de aves acuáticas, en el caso de plantas de tratamientos de aguas que incluyan lagunas. Hay que considerar el uso de las lagunas como un impacto positivo para la avifauna, lo mismo que la descarga de agua tratada a cursos naturales. Este efecto se ha demostrado en la planta de tratamiento de aguas de la Farfana (Maipú, Región Metropolitana), donde se cuantificó un importante aumento de la riqueza de aves acuáticas, así como la nidificación de especies amenazadas.

#### 4.5.5 Proyecto

- AEROPUERTOS Y AERÓDROMOS

#### Descripción

La problemática de los aeropuertos es muy particular desde el punto de vista de las aves, ya que, además de la eventual alteración de ambientes que puede implicar la construcción de un aeropuerto, básicamente por pérdida de hábitat para todos los grupos de organismos, las aves pueden constituirse en un problema para la seguridad aeronáutica debido al riesgo de colisiones con aviones.

#### Medidas de manejo

En el caso del riesgo de colisiones de aves con aviones, la estrategia de abordaje de este problema debe considerar los siguientes puntos:

- Identificar las especies que pueden presentar problemas de colisiones con aeronaves: en general, los mayores riesgos los constituyen las aves de mayor envergadura y aquellas de tamaños medios y pequeños que se desplazan en bandadas (palomas y gorriones entre otras).
- Debe considerarse el comportamiento general de las especies, conductas diarias en

el caso de existir información, variaciones estacionales de su abundancia y los patrones de movimientos a diferentes escalas espaciales (si existen vías de paso o rutas migratorias en el sector de emplazamiento del aeropuerto).

- Se requiere un análisis de los recursos que determinan que las aves usen el área de influencia del aeropuerto. Éstos pueden constituirse para algunas especies en áreas que les brindan alimentación, seguridad y un sitio adecuado para la nidificación; sin embargo, ello suele implicar una alteración de las comunidades aviares originales. En Chile las especies que más frecuentan aeropuertos y que se constituyen en potenciales amenazas para la seguridad aeronáutica son las gaviotas (*Larus spp.*), el queltehue (*Vanellus chilensis*), el tiuque (*Milvago chimango*), jotes (*Coragyps atratus*), gansos (*Chloephaga spp.*) y la paloma doméstica (*Columba livia*), entre otros.

Durante la etapa de operación del proyecto, el control de las aves considera cinco medidas claves:

- Control de la limpieza del área: los sectores expuestos a las aves se deben mantener libres de basura, tanto al interior como en las vías de acceso. Para ello se establecerá un sistema de barrido diario que garantice las condiciones sanitarias tanto para la población, como para evitar incrementos en las poblaciones de aves. Frecuentemente, los terrenos próximos a áreas suburbanas son usados como basurales clandestinos que pueden favorecer la presencia de roedores y otros animales.
- Control de ambientes atractivos para las aves: dado que muchas aves se concentran en ambientes de pastizales y cultivos, se requiere el control de éstos en las inmediaciones de los aeropuertos. Para el caso de los cultivos, se sugiere sustituir las plantas más atractivas (*e.g.*, cereales, frutales) por otras que no atraigan a las aves (*e.g.*, tabaco). Por otra parte, el laboreo de la tierra debiera realizarse por la noche, para que los invertebrados que quedan al descubierto puedan volver a ocultarse antes que lleguen las aves. En el caso de los pastizales o praderas, lo ideal es sustituirlos por zonas de matorrales, con especies arbustivas poco atractivas para la avifauna.
- Control de roedores: se efectuará un control permanente de la población de roedores mediante limpieza del área, uso de cebos u otros medios. Para ello se debe contratar la sanitización con una empresa especializada y contar con el permiso del SAG.

- Monitoreo de avifauna: se mantendrá un seguimiento de las poblaciones de aves tendiente a definir:
  - las especies presentes;
  - el tamaño poblacional y el nivel de riesgo para la navegación;
  - las fuentes de alimento y los lugares que frecuentan (sólo en la medida que existan bandadas posibles de monitorear);
  - el tamaño poblacional que se considera aceptable para las poblaciones que pueden constituir un riesgo;
  - diseñar las medidas de control a aplicar.
- Control activo de las poblaciones: en el caso de que el número de individuos se incremente a niveles de riesgo, se aplicarán medidas de acción directas para el control de la población, como:
  - la reducción inmediata de las fuentes de alimentación (esta medida es clave, ya que se ha demostrado que las capturas indiscriminadas sin control del alimento, sólo aumentan la fecundidad de la población, especialmente en palomas);
  - para las palomas se ha empleado alimentación con granos impregnados con anticonceptivos específicos (medida probada con éxito en las ciudades de Ginebra, Luxemburgo, Montbeliard y Niza, entre otras europeas);
  - captura activa de individuos mediante el uso de jaulas selectivas;
  - uso de equipos ultrasónicos de bajo alcance en los techos para evitar la llegada de aves;
  - uso de saborizantes amargos en base a metil antranilato para aplicar a la hierba, en el caso de los gansos; esta alternativa debiera ser más útil en la zona sur y austral.

Una estrategia eficaz debe considerar medidas de largo plazo, como el manejo de los hábitats en el aeropuerto y en su entorno, de modo de hacerlo poco atractivo a las aves y, particularmente, a las especies problema. Este manejo exige un adecuado conocimiento de las características ecológicas del territorio y de los hábitos y exigencias de las especies consideradas problema. En Chile la presencia de basurales en las cercanías de aeropuertos, ha sido uno de los factores que ha contribuido a aumentar el riesgo de accidentes.

#### 4.5.6 Proyectos

- PUERTOS, ASTILLEROS Y TERMINALES MARÍTIMOS

##### Descripción

Éstos modifican ambientes litorales, lo que puede llevar a la pérdida de hábitats para especies costeras, especialmente aves. En la costa de la zona norte, otro grupo de especies que puede verse afectado son los lagartos corredores (*Microlophus spp.*), que habitan los bordes costeros.

##### Medidas de manejo

- Evitar la construcción de puertos en sectores litorales que sean lugares de concentración de avifauna, ya sea lugares de descanso, alimentación o reproducción. En la zona norte del país son particularmente importantes las áreas de covaderas.
- Realizar rescate de fauna (4.3).
- Establecer medidas compensatorias como el enriquecimiento y protección de hábitats costeros. Un ejemplo de este tipo de medidas corresponde a la iniciativa de protección de la Laguna Conchalí, en la IV Región, a cargo de la Minera Los Pelambres. Este sector costero representa un ambiente muy importante como sitio de alimentación y reproducción de más de 100 especies de aves y se ha favorecido por las labores de control, manejo y monitoreo. Otro ejemplo corresponde a la protección de áreas de reproducción de especies costeras con problemas de conservación, como el caso del megaproyecto de la refinería de cobre en la Bahía de Mejillones, donde se propuso la protección de áreas específicas de nidificación del gaviotín chico (*Sterna lorata*).

#### 4.5.7 Proyectos

- PLANES REGIONALES DE DESARROLLO URBANO, PLANES INTERCOMUNALES, PLANES REGULADORES COMUNALES, PLANES SECCIONALES

##### Descripción

Aunque estos proyectos no generan impacto directo sobre la fauna, tienen una gran importancia por ser instrumentos de asignación de usos futuros admisibles al territorio. En estos proyectos deben detectarse las áreas de mayor diversidad, los sectores con poblaciones sensibles y los sitios prioritarios de conservación, a fin de asegurar que los usos futuros que se asignen sean compatibles con la conservación biológica. Dependiendo

de los ambientes incluidos en dichos planes, se pueden afectar todos los grupos de vertebrados.

### Medidas de manejo

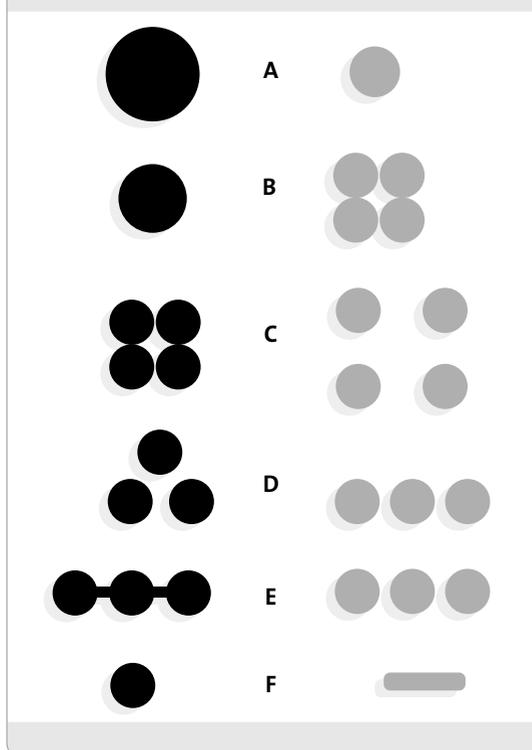
Los planes de desarrollo constituyen una oportunidad para definir áreas de protección ecológica, orientadas a las especies con problemas de conservación y a la protección de ambientes con alta diversidad.

Es importante que la información ambiental que complemente el plan incluya explícitamente información territorializada (cartografiada) sobre fauna, indicando sectores de importancia dentro del área del estudio.

Si se propone la designación de áreas como zonas de protección ecológica, deben establecerse, al menos, cuatro consideraciones:

- que las zonas de protección correspondan a las zonas con mayor diversidad biológica;
- que sean áreas distintas de las áreas propuestas para desarrollo turístico;
- que presenten una buena conectividad con otras áreas naturales;
- que sigan pautas de diseño generales, como las esquematizadas en la figura 4.6, que indiquen varias situaciones con mayor y menor riesgo de extinción y de mantención de biodiversidad. Entre las comparaciones que pueden describirse, está el de disponer de áreas de mayor superficie (A); si existen super-

**Figura 4.6 Diseños de áreas de protección ecológica.** Los de la izquierda, probablemente, presentan un menor riesgo de extinción y una mayor diversidad biológica. Consideraciones importantes son: el tamaño del área, la cercanía a otras áreas naturales, la probabilidad de desplazamientos entre áreas silvestres, la conectividad entre las mismas y la relación de borde/área de protección efectiva (Diamond, 1975).



ficies equivalentes, es mejor concentrarlas en una sola más que en varias pequeñas (B); si existen varias áreas, lo ideal es que estén cercanas entre sí (C), que tengan una mayor posibilidad de contacto (D) o que estén conectadas por corredores (E); finalmente, se requiere una relación mínima de borde respecto al área interna (F), a fin de optimizar la mantención de sectores al interior.

#### **4.5.8 Proyectos**

- DE DESARROLLO TURÍSTICO
- DE DESARROLLO URBANO

##### **Descripción**

Ambos tipos de proyectos generan, principalmente, pérdida de hábitats y, dependiendo de su localización, pueden afectar a todos los grupos de vertebrados. En el caso de los proyectos urbanos, el efecto es menos importante por tratarse de áreas generalmente ya intervenidas (como terrenos agrícolas). Sin embargo, debe considerarse que, al expandir el límite urbano, se amplía también el área de intervención media. Los proyectos de desarrollo turístico, localizados generalmente en ambientes poco intervenidos, podrían tener un mayor impacto para la fauna, especialmente en el largo plazo.

##### **Medidas de manejo**

- Realizar planes de monitoreo, de modo de evaluar el posible efecto de la ejecución del proyecto sobre la fauna (4.4).
- De acuerdo al monitoreo, contemplar la zonificación de las áreas a intervenir, de modo de considerar áreas de exclusión en el caso en que no exista un plan seccional o comunal de desarrollo que incluya áreas de protección.
- Se debe tender a minimizar la infraestructura y propiciar una conducta no intrusiva por parte de los usuarios.

#### **4.5.9 Proyectos**

- PROYECTOS FORESTALES

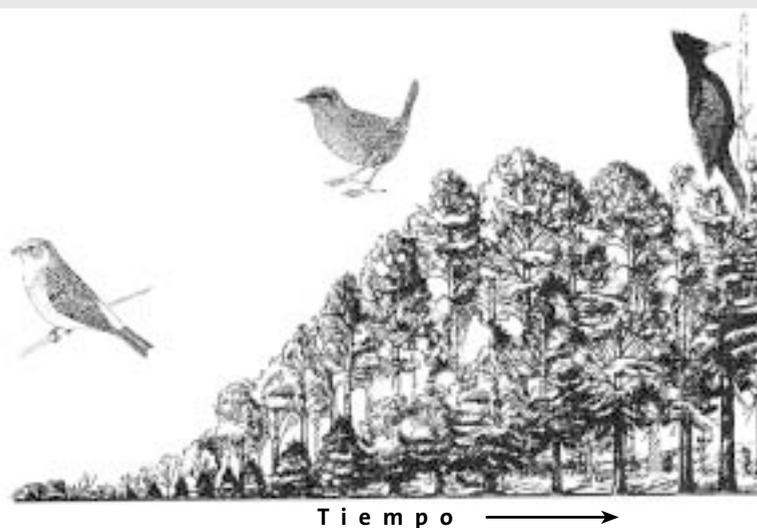
##### **Descripción**

Los grandes efectos de las actividades forestales son la modificación del hábitat, la mantención de estados sucesionales tempranos y medios y la consiguiente eliminación de las situaciones de hábitat de bosque maduro.

La figura 4.7 muestra un esquema general desarrollado para Norteamérica, donde se observa que, asociados a los cambios vegetacionales, ocurren cambios paralelos en las poblaciones de animales. En la medida que los bosques se mantienen en estados juveniles, se favorece sólo a aquellas especies de fauna capaces de ocupar hábitats perturbados o los primeros estados de la sucesión. Especies como el carpintero negro y el concón son ocupantes de bosques maduros y, eventualmente, disminuyen sus poblaciones en la medida que las comunidades sólo presentan árboles jóvenes. Otro grupo de aves sensibles son los rinocriptidos (chucaco, hueso-hueso, churrín) en los que se ha observado el efecto barrera de la fragmentación de los bosques sobre su conducta. En el caso de anfibios y micromamíferos muy dependientes de ambientes boscosos (*e.g.*, marsupiales como el monito del monte y la comadreja trompuda), la alteración de dichos ambientes también puede resultar significativamente negativa.

**Figura 4.7 Representación del proceso sucesional vegetal (estados más complejos hacia la derecha) y de los cambios asociados en la fauna acompañante**

Cada ave representa una especie distinta, que se encontrará en un estado sucesional particular, si es que se permite el avance temporal natural de la sucesión; por ejemplo, chiri-huesos en los estados tempranos, churrines en el bosque joven y carpintero negro en los bosques maduros.



### Medidas de manejo

Las medidas de manejo generales recomendadas incluyen factores como:

- Composición de especies: mantener una distribución natural de las especies nativas.

- Estructura de edades: mantener una distribución de clases de edad equilibrada, con un 10 a 20 % de los individuos de las clases de edad superior.
- Diversidad espacial: mantener la heterogeneidad por medio de la aplicación de distintas intensidades de cosecha en diferentes sectores del bosque
- Regeneración: asegurar la regeneración de la vegetación, con rotaciones de los sectores de cosecha.
- Productividad: mantener la fertilidad de los suelos, evitando las cosechas con métodos de tala intensiva.
- Distribución: el manejo a gran escala no debiera realizarse en áreas ecológicamente sensibles como zonas ribereñas, quebradas, sitios de nidificación, humedales y corredores.
- Acceso: el acceso público debiera estar garantizado, con limitaciones para el ingreso a las zonas más sensibles y para propósitos de caza o pesca.
- Desarrollo: el desarrollo con propósitos residenciales, comerciales o industriales no debiera ser permitido.

Uno de los casos más comentados en Chile ha sido el del proyecto forestal Río Cóndor, en Tierra del Fuego (XII Región) para el cual, dada la gran superficie involucrada, se desarrolló un estudio de impacto ambiental de gran escala. De sus resultados se pueden extraer algunas recomendaciones tendientes a la conservación del hábitat, aplicables a los proyectos forestales de bosque nativo en general:

- Establecer zonas de protección permanentes denominadas “reservas de biodiversidad”, con el propósito de mantener muestras representativas de la diversidad biológica del área del proyecto, incluyendo bosques maduros potencialmente comerciales. En el diseño de éstas deben considerarse las especies críticas (*e.g.*, endémicas, de hábitats restringidos, poco abundantes), así como la conectividad (*e.g.*, corredores) y los tipos de bosque. Estas reservas no podrán ser cosechadas y deberán ser utilizadas para estudios científicos, parcelas de monitoreo y/o actividades recreacionales y educativas.
- Implementar una matriz operacional de facilitación en los rodales manejados. Esta medida deberá consistir en que, además de la retención de cobertura que exige el método de corta de protección, se deberá dejar alrededor de un 10% de retención de cobertura adicional en forma de una matriz de árboles dispuestos de manera dispersa o agregada, árboles patrimoniales o percha. La matriz operacional de facilitación deberá proporcionar posibilidades de dispersión para plantas y animales, hacia áreas

de bosque cosechado, además de servir de protección contra el viento y contra la introducción de especies exóticas. Esta matriz deberá ser permanente durante un período de rotación, a menos que alguna consideración de base ecológica sugiera lo contrario.

- Investigar nuevas tecnologías y conceptos respecto de los métodos de cosecha y regeneración, que enfatizen la mantención de la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas forestales involucrados en el manejo.
- Restaurar las áreas que han sido afectadas por actividades humanas anteriores, sin valor silvicultural, de manera de aumentar la proporción de hábitat disponible para la fauna.
- Realizar cortas intermedias tan rápido como sea posible, a fin de evitar el exceso de densidad en los primeros estados de desarrollo de los renovales. El aumento de la luminosidad, producto de intervenciones en los renovales densos, deberá facilitar la recolonización de la biota eventualmente afectada.
- Prohibir estrictamente la caza y captura de especies de fauna silvestre que se encuentren dentro de los límites de la propiedad, salvo pronunciamiento en contrario de la autoridad y/o cumplimiento de la normativa respectiva.
- Los caminos principales deberán ser trazados de manera de excluir el cruce de zonas húmedas, como vegas, turberas, mallines u otras áreas sensibles.
- En el caso de no existir otra alternativa que cruzar zonas húmedas, el cruce se llevará a cabo utilizando la mejor tecnología disponible, con el fin de: minimizar el impacto ambiental sobre los recursos hídricos; minimizar la longitud de la pendiente cuesta arriba, y proteger la belleza escénica del área. Se deberán utilizar geotextiles con las propiedades más adecuadas a cada situación, en asociación con “envarados” y materiales seleccionados. En sectores muy húmedos, y sólo en caminos secundarios, se deberá considerar la posibilidad de trabajar con geogrillas para aumentar la capacidad de soporte del terreno natural. Además, para asegurar el correcto fluido de las aguas en este tipo de sectores, se deberán construir fosos en ambos lados del camino, de profundidad variable de acuerdo con las situaciones particulares, aunque en ningún caso serán inferiores a 0,5 metros de profundidad.

- Establecer planes de monitoreo de la fauna en general y de los taxa sensibles en particular. El objetivo de los monitoreos debe ser determinar los posibles cambios en la riqueza y estructura de las poblaciones de fauna, atribuibles a las actividades del proyecto. El plan de monitoreo debe contener metodologías adecuadas a los objetivos y definir las acciones de manejo a aplicar en caso de detectarse efectos adversos en el largo plazo.

De acuerdo a la categoría de los caminos construidos, deben ejecutarse las acciones de mitigación propuestas para mantener la continuidad del hábitat (4.6.1).

#### **4.5.10 Proyectos**

- APLICACIÓN MASIVA DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN ZONAS RURALES
- APLICACIÓN MASIVA DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN ZONAS URBANAS

#### **Descripción**

El principal impacto de este tipo de proyectos es la modificación del medio ambiente biológico que puede afectar los parámetros de reproducción y sobrevivencia de las especies. Aunque las normas son cada vez más estrictas respecto del tipo de productos que es admisible usar, las aplicaciones masivas pueden alterar significativamente las cadenas tróficas, o bien afectar, por intoxicación, a las especies de los niveles tróficos superiores.

#### **Medidas de manejo**

- Elaborar un plan de contingencias, ante la eventualidad de producirse emergencias por contaminación de productos químicos; éste debe incluir el rescate y traslado de ejemplares al centro de rehabilitación más cercano (anexo 3).
- Ejecutar un monitoreo de la fauna inmediatamente después de la aplicación de productos químicos, empleando metodologías que permitan comparar los valores de abundancia y diversidad con los encontrados durante el estudio de línea base. En la eventualidad que se determinaran efectos adversos, se deben implementar medidas de reparación o compensación específicas para el taxón afectado y para la vía a través de la cual se produjo el impacto (contaminación de fuentes de agua, consumo de insectos o granos contaminados, entre otras.)

#### 4.5.11 Proyectos

- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS Y ESTÉRILES
- TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RILES

##### Descripción

El impacto principal se relaciona con la pérdida total de hábitat en el área donde se emplazará el proyecto. En el caso de los estériles y materiales de descarte, es posible restaurar el sitio para permitir su uso por la fauna silvestre.

##### Medidas de Manejo

Dado que el efecto de los depósitos de materiales son de gran intensidad, debe considerarse medidas tendientes a erradicar la fauna presente en el área, como rescates y relocalización.

En el caso de la disposición de riles, debe monitorearse el riesgo de contaminación de cursos de agua y la fauna asociada.

#### 4.5.12 Proyectos

- EXPLOTACIONES MINERAS
- EXTRACCIÓN INDUSTRIAL DE ÁRIDOS, TURBA O GREDAS
- PLANTAS PROCESADORAS
- PROSPECCIONES
- PROYECTOS DE DESARROLLO MINERO

##### Descripción

En general, las explotaciones mineras modifican irreversiblemente el ambiente, con la pérdida de hábitat e individuos en el sitio de la extracción e instalación de estructuras, caminos, botaderos de estériles, tranques de relaves, plantas de procesos y otros. La magnitud del impacto sobre el medio dependerá de la magnitud de la explotación. Dado el carácter puntual de las prospecciones, sus efectos son mínimos, sin embargo, debe cuidarse que la disposición de riles no afecte el suelo, cursos de agua, o humedales.

Dependiendo de la extensión y ubicación de las obras mineras, el impacto sobre la fauna podría presentarse en todos los grupos de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). En gran medida, el impacto sobre el área de influencia es un costo ambiental de los

proyectos y su manejo pasa por la delimitación de las actividades y la compensación de hábitats.

### **Medidas de manejo**

- Ejecución de rescate y relocalización de especies, principalmente reptiles, micromamíferos y anfibios (4.3). Un ejemplo de esto fue el rescate de reptiles en sectores de botaderos para la mina El Abra, II Región.
- Ejecución de medidas de mitigación para las obras anexas como caminos y líneas de transmisión eléctricas (4.6.1; 4.6.4).
- Ejecución de planes de monitoreo, para evaluar el posible efecto del proyecto minero sobre la fauna más sensible (4.4). Un ejemplo corresponde al seguimiento de guanacos realizado por la Minera Los Pelambres en la IV Región.
- Establecer áreas de conservación, de modo de compensar la pérdida de hábitats en el área de influencia del proyecto. éstas deben ser, al menos, de una superficie equivalente a la alterada, y debe contener una muestra representativa de las especies y ambientes más sensibles. Un ejemplo de ello es la conservación de las Quebradas Hualtatas, Manque y Piuquenes por la Minera Los Pelambres, en la IV Región.
- Aplicar técnicas de enriquecimiento de hábitats en terrenos de menor valor ambiental.

Para el área de faenas se recomiendan las siguientes acciones:

- Aplicar técnicas de exclusión selectiva similares a las empleadas en carreteras, determinando si serán aplicadas para excluir ganado, especies silvestres o ambas (4.6.1).
- Los cercos pueden construirse de acuerdo a los requerimientos particulares de cada sección de proyecto (4.6.1).
- Evitar construir cercos con esquinas agudas (cerca de 90°), para impedir que los animales se encuentren encerrados al seguir los bordes del cerco. Es preferible usar ángulos suaves para los casos en que el cerco cambie de dirección.

- Los cortes y taludes que permanecerán estables por un tiempo prolongado, pueden incluir, al menos, tres tipos de estructuras:
  - Senderos: rampas que permitan el paso de fauna desde las partes bajas a las altas del talud.
  - Cavidades: pueden ser usadas como refugios y sitios de nidificación por aves como chunchos, golondrinas, mineros y loros, así como por reptiles y algunos micromamíferos. Éstas deben ser construidas a diferentes alturas del talud, generalmente sobre un metro de altura, con menos de un metro de ancho (10 a 20 cm para animales pequeños) y, aproximadamente, con un metro de profundidad.
  - Acúmulos de rocas en la base: de modo de constituir sitios de descanso y refugio para la fauna, además de aumentar la heterogeneidad espacial.
- Restauración de taludes con vegetación nativa, a fin de asimilar la zona alterada a los ambientes aledaños no intervenidos.

Específicamente, para los tranques de relave se recomienda:

- Controlar los derrames y vaciamientos de relaves, o aguas claras, en las laderas sobre la cota límite de llenado del tranque, mediante la aplicación de un estricto procedimiento de manejo y monitoreo de ductos de relaves, llenado del tranque, bombeo de aguas claras, desvío de cursos de agua y operación de la laguna de sedimentación.
- Recircular las aguas del tranque durante la ejecución del plan de cierre, hasta su extinción por infiltración/evaporación, para evitar contacto con la fauna. Además, cubrir el relave con material nativo grueso para evitar que el material particulado fugitivo impacte la flora y fauna local.
- Considerar, en la etapa de abandono, su restauración, incorporando especies vegetales que sean resistentes a los sustratos contaminados, como es el caso del algarrobo y su resistencia al cobre.

#### 4.5.13 Proyectos

- RELLENOS SANITARIOS

##### Descripción

En el caso de los rellenos sanitarios, se produce una modificación del hábitat, reversible sólo si una vez terminada la vida útil se realiza la restauración del sitio a las condiciones iniciales. La operación de los rellenos sanitarios constituye un atractivo para algunas especies, principalmente de avifauna (tiuques, gaviotas, jotes) y de roedores introducidos; dicha operación puede implicar un aumento de las poblaciones de la fauna citada, ya que aumenta la oferta de recursos.

##### Medidas de manejo

- Realizar rescate y relocalización de fauna (4.3).
- En la etapa de abandono, contemplar la restauración de los ambiente alterados.
- Como medida de compensación, se debe adquirir un área equivalente, para fines de conservación.
- Se requiere monitorear los tamaños poblacionales de las especies nativas e introducidas en las inmediaciones del vertedero, a fin de controlar las especies introducidas (roedores principalmente), cuyos tamaños poblacionales pudieran verse aumentados notoriamente por la utilización del relleno sanitario.

#### 4.6 Proyectos lineales

Son proyectos que afectan, con distintos niveles de intensidad, extensas fajas de terreno, generando pérdida de hábitat en la zona de la faja misma, y fragmentación de hábitat en las poblaciones que son atravesadas por la faja; también producen una gran superficie de bordes.

##### 4.6.1 Proyectos

- VÍAS FÉRREAS
- AUTOPISTAS
- CAMINOS PÚBLICOS QUE PUEDAN AFECTAR ÁREAS PROTEGIDAS

### **Descripción**

Además de la pérdida de hábitat en la zona de la faja, estos proyectos mantienen efectos permanentes de la fragmentación generada, debido a la discontinuidad producida en el hábitat y la que se potencia al establecerse un tránsito permanente de vehículos y personas. Ello es particularmente importante en las grandes carreteras donde: el ancho de la franja intervenida es proporcionalmente alto, los materiales con los cuales fueron construidas (pavimento) son muy contrastantes con el entorno y, además, el tráfico es alto.

Los grupos faunísticos de vertebrados más afectados son los anfibios, reptiles y mamíferos (tanto micro como megamamíferos).

Un efecto secundario de la mayor frecuencia de tráfico y del acceso a zonas antes no intervenidas, es el aumento de la presión de caza legal o ilegal. En el caso de los caminos secundarios de tierra y de un ancho menor, probablemente el efecto barrera también debiera ser menor y los impactos para la fauna menos notorios, por ello, algunas de las sugerencias que se detallan a continuación podrían tener una menor aplicación.

### **Medidas de manejo**

Los atraviesos corresponden a pasos de fauna y se han constituido en las medidas más difundidas y evaluadas en países desarrollados como Estados Unidos y Canadá. En general, el diseño de los atraviesos debe cumplir con dos premisas básicas:

- permitir la continuidad del hábitat y de las poblaciones
- evitar los atropellamientos

Las consideraciones propuestas incluyen:

- Los atraviesos deben ser instalados en sectores con alta probabilidad de uso por el taxón de interés, lo que requiere la identificación previa de los sectores críticos.
- La construcción de lomos de toro favorecen la disminución de velocidad de los vehículos que circulan, especialmente en aquellos sectores con mayor probabilidad de paso de la fauna terrestre.

Por otra parte, una práctica frecuente es la instalación de cercos en las áreas donde pueden ocurrir cruces de fauna; éstos tienen la función de dirigir a los individuos hasta el

atraveso (figura 4.6) y deben ser construidos de modo que los animales no cavén bajo ellos ni encuentren agujeros en su estructura.



FIGURA 4.6 Dos diseños distintos de atravesos, el de la izquierda para pequeños mamíferos (Ruta A73 cerca de Heumen, Holanda) y el de la derecha para mamíferos de tamaño medio y grande (Ruta Estatal 46 de Florida, Estados Unidos). Los cercos en “V” orientan a los animales hasta el atraveso. Fotografía: United States Department of Transportation - Federal Highway Administration)

Los atravesos para mamíferos medianos y grandes requieren especificaciones distintas a las de los micromamíferos, reptiles y anfibios, como:

- Medir, al menos, 2,5 por 7 metros en su acceso, con una relación de apertura de 0,9; ésta se define como  $(\text{alto} \times \text{ancho}) / \text{largo}$ . En la medida que la longitud del atraveso aumenta, con el aumento del número de pistas de la ruta, debe incrementarse proporcionalmente el alto y el ancho.

Otros aspectos a considerar son:

- Si el atraveso lleva agua, a cada lado debe dejarse un borde seco a modo de vereda. Los sustratos similares a los naturales suelen ser más efectivos que el cemento en el piso del atraveso.
- Si el atraveso es para cuatro pistas o más, se recomienda dejar un tragaluz en la parte central para evitar el oscurecimiento del túnel. Los animales no usan el atraveso a menos que puedan ver claramente lo que hay al otro lado.
- Aprovechar quebradas u otros accidentes geográficos favorece el uso de estas estructuras.

- Aislamiento de ruidos no naturales: algunos trabajos con ciervos en Norteamérica han aislado el interior del túnel para evitar ruidos no naturales, e incluido ramas o restos vegetales para crear un hábitat adecuado para pequeños mamíferos y anfibios. También se han empleado cebos y alimentos durante un par de temporadas para acostumbrar a los animales a su uso.

Los atравiesos también pueden ser pasos elevados:

- En sectores donde es necesaria la construcción de taludes (Fig. 4.7), los pasos elevados conectan dos secciones de un hábitat que fue interrumpido por el rebaje del terreno.



FIGURA 4.7 Atravesios elevados para el paso de la fauna. La vegetación y el cercado tipo pirca le dan un aspecto natural que facilita su uso, especialmente en la noche, y aíslan a los animales del ruido y de las luces (ejemplos de Florida, Estados Unidos)

- Para el caso de reptiles y anfibios se ha incorporado un muro sólido en reemplazo del cerco guía, para evitar los atropellamientos. Por ejemplo, en la reserva estatal de Paynes Prairie, en Florida, Estados Unidos, los atравiesos tiene un muro de 1 metro de alto, que termina en una pestaña de 15 centímetros que sirve de tope a la escalada, con lo que se fuerza a los animales a usar el atравieso habilitado.

En Chile, las soluciones propuestas para la Ruta Aucó – Los Pozos, resultan útiles cuando se trata de caminos con poco tránsito y de baja velocidad, donde no existen grandes riesgos de atropellos, o donde éstos hayan sido minimizados mediante señalética que indica la presencia de fauna y restringe la velocidad. Estas son:

- Uso de una carpeta de rodado que considere una superficie de color que no contraste significativamente con el suelo que constituye el entorno del camino; ello da una

continuidad visual al hábitat. En la ruta señalada se empleó una mezcla del tipo suelo - cemento, que facilita el paso de fauna y constituye un reductor de velocidad.

- Disminución del ancho de las bermas para hacer más corto el atraveso.
- Rebaje de la rasante en sectores de terraplenes altos en la medida que la cota del terreno lo permita, sin desmejorar el diseño del proyecto y la seguridad de los usuarios.
- Disminuir el ángulo de los taludes del camino, respecto del relieve natural, con alturas que no debiesen superar un metro. El rebaje de la pendiente del talud no debe ampliar el área de intervención.

Otros aspectos a considerar son:

- En cruces de esteros se pueden construir badenes de hormigón y baterías de tubos de 1,5 m de diámetro o más, para facilitar el paso de fauna en el sector, estos deben ir acompañados de cercos guía.
- El uso de cercos en carreteras poco transitadas o atravesos cortos, como una vía férrea, debe ser evaluado críticamente, pues el efecto barrera que genera puede resultar más negativo que la protección contra el atropello para macrofauna que es lo que se busca evitar con esta medida.

Para evaluar la efectividad de los atravesos se han propuesto varios tipos de monitoreo, algunos muy sofisticados como los que utilizan sensores de movimiento conectados a cámaras fotográficas sin flash, instalados en el interior del paso; o como el marcaje de individuos (tortugas) con PIT Tags adaptados (Passive Integrated Transponder), que identifican electrónicamente a cada ejemplar, mediante su reconocimiento por un lector electromagnético que incorpora la información a un *data logger*, cada vez que el individuo usa el atraveso.

Otros sistemas más simples y económicos incluyen la instalación de trampas de capturas vivas, para realizar análisis de captura y recaptura. Si sólo se evaluará el uso del atraveso por los animales, se pueden aplicar sustratos para registrar huellas al interior del atraveso, este último procedimiento no implica perturbar a los animales y puede ser repetido sucesivamente.

### Técnicas de cercado

Los cercos guía pueden construirse de acuerdo a los requerimientos particulares de cada sección de proyecto. Si se requiere excluir ganado mayor (bovino o equino), son suficientes las rejas de 3 hebras de 1,30 m de alto; si se requiere exclusión de ganado caprino, se utilizan cercas de 1,15 m. de alto.

Se debe evitar construir cercos con esquinas agudas (cerca de 90°), para impedir que los animales se encuentren encerrados al seguir los bordes del cerco. Es preferible usar ángulos suaves para los casos en que el cerco deba cambiar de dirección.

En el caso que el proyecto produzca un efecto de corte entre dos hábitats diferentes utilizados por una determinada población (*e. g.*, entre zonas de alimentación y bebederos), se puede intentar crear hábitats alternativos a ambos lados de la vía.

Finalmente, el problema del posible aumento de la presión de caza (dado el nuevo acceso a zonas naturales), puede abordarse con medidas disuasivas y de planificación, como la creación de puntos de atracción, plantaciones vegetales que dificulten el paso y/o prohibición de parada para los vehículos en las zonas más sensibles para la fauna.

#### 4.6.2 Proyectos

- ACUEDUCTOS ABIERTOS
- CANALES DE REGADÍO

#### Descripción

Generan los mismos efectos que las carreteras en cuanto a convertirse en barreras para los desplazamientos de fauna no voladora, sin embargo, dependiendo de las condiciones de diseño y caudal, también pueden convertirse en áreas de bebedero u otras actividades, especialmente para mamíferos grandes y aves, por lo que, ocasionalmente, podrían generar efectos positivos sobre la fauna.

Para la fauna acuática (considerando anfibios, mamíferos como coipos y nutrias, y aves como patos, gansos, cisnes, taguas, pidenes, garzas y otras de totoral), las obras de revestimiento del canal son equivalentes a la pérdida total de hábitat, ya que se pierde la posibilidad de mantener vegetación ribereña como totorales y pajonales. Por otra parte, las obras de saneamiento de canales impiden futuros desbordes e inundaciones de terrenos que suelen ser hábitats efímeros, especialmente para aves.

### Medidas de manejo

Para la fauna terrestre cuyas poblaciones serán aisladas por el canal, deben implementarse medidas tendientes a dar continuidad al hábitat y facilitar sus movimientos entre ambos lados del cauce. Dependiendo del ancho y caudal del canal, deben implementarse puntos de atraveso para la fauna silvestre. Para canales pequeños, bastará con la instalación de tubos de concreto para sepultar el canal en determinados tramos. Para canales mayores, deben instalarse puentes de atraveso, equivalentes a los atravesos elevados que se han diseñado para carreteras (4.6.1). Los atravesos deben instalarse en los sectores con mayor probabilidad de cruce, manteniendo condiciones de cobertura vegetal y tipo de sustrato tal, que no sean ajenos para los animales (figura 4.7). Es importante la mantención de cercos guía en el caso de los grandes canales.

El impacto sobre las especies acuáticas puede ser mitigado mediante medidas de rescate y relocalización de individuos (anfibios y mamíferos), o mediante la aplicación de medidas de compensación o enriquecimiento de hábitat (4.5.1).

#### 4.6.3 Proyectos

- ACUEDUCTOS CERRADOS Y SIFONES
- OLEODUCTOS
- GASODUCTOS
- MINERODUCTOS Y OTROS
- SISTEMAS DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE

#### Descripción

En general, todos estos proyectos consisten en la instalación principalmente subterránea de ductos de transporte de materias. Los impactos producidos se relacionan con la modificación permanente del hábitat, consecuencia de la instalación de la tubería y posterior manutención de despeje de la pista. Los efectos son similares a los generados para el caso de los caminos, con la diferencia que, una vez concluidos los trabajos, el tránsito en sus pistas es menor, lo que permite el desplazamiento de la fauna.

En el caso de los ductos sobre suelo, el efecto barrera es especialmente crítico para la fauna de mayor tamaño. Dependiendo del tipo de ducto, pueden existir riesgos de accidentes como filtraciones o derrames. Durante la etapa de construcción, antes de la instalación del ducto, pueden ocurrir accidentes por la caída de animales a las zanjas. Al

despejar la faja del trazado, los materiales removidos que son apilados a un costado de la faja, además de los tubos, constituyen barreras para el tránsito de animales, aunque éstos pueden impedir la caída de animales en la zanja; también generan fragmentación de las poblaciones.

### **Medidas de manejo**

Se recomiendan las siguientes medidas:

- Las cañerías tendidas en superficie, previas a la instalación, deben estar interrumpidas cada 200 m, las barreras de desechos cada 300 m y las zanjas (trincheras) cada 100 m, si van a estar abiertas por más de 24 horas.
- Al terminar la obra, se deben esparcir estratégicamente los restos de tierra, ramas y piedras, de modo que no sean una barrera para los animales pero que, en lo posible, lo sean para los vehículos.
- Una vez cubierta la faja, se recomienda fertilizar el suelo, plantar algunas especies (cuidando de no fomentar la invasión de plantas exóticas), escarificar el suelo o generar algunos microambientes mediante el esparcimiento de rocas o ramas, que sirvan de catalizadores de la recolonización natural. Esta medida ha sido sugerida en proyectos como el gasoducto Norandino, en Atacama, y el acueducto de Pampa Puno, en la II Región.
- Si por razones técnicas, los sectores más sensibles para la fauna no pueden evitarse para la ejecución del proyecto, se deberán realizar prospecciones previas a la construcción -debidamente autorizadas-, inmediatamente antes del despeje de una sección dada del área de servidumbre. En ésta se realizará el rescate y la relocalización de especies; para tal efecto se debe contar con un especialista calificado en las especies silvestres del área, para controlar las labores de despeje, nivelación, construcción y las de restauración de las áreas donde se conoce que habitan especies silvestres sensibles.
- En aquellas áreas en que se sabe que existen especies sensibles, se establecerán “ventanas” de construcción, para evitar la estación reproductiva.
- Los campamentos de construcción se ubicarán lejos de los hábitats terrestres

inalterados, de humedales y de las masas de agua, de tal manera de minimizar el ruido y otras alteraciones humanas a fin de no perturbar a las especies silvestres.

- El personal de construcción no podrá llevar animales domésticos, tales como perros y gatos, a los lugares de trabajo.
- Los tocones de la zanja se deberán mantener para permitir el cruce periódico de la zanja por la fauna silvestre.
- La zanja se dejará abierta el menor tiempo posible entre la excavación y el tapado. En los extremos abiertos se deberán formar taludes durante la construcción para proporcionar una vía de salida a las especies silvestres que hubiesen ingresado a ella.
- La tubería se instalará en tramos cortos, cerrando las zanjas excavadas en cuanto esté tendida la tubería; ello evitará que la excavación constituya un obstáculo prolongado o barrera permanente para el desplazamiento de la fauna.
- Cualquier especie silvestre encontrada dentro de la zanja, será sacada y llevada a un hábitat apropiado adyacente al área de servidumbre, de acuerdo a las indicaciones que se sugieren para planes de rescate y relocalización. Estas acciones deben ser supervisadas por un especialista, e avisadas a la autoridad a través de los informes de seguimiento y monitoreo.
- Las especies silvestres sensibles, que no hayan sido objeto de manejo directo, sino que pudiesen ser impactadas indirectamente, serán monitoreadas durante y después de la construcción, a fin de detectar impactos de lento desarrollo. Ya se han ejecutado este tipo de monitoreos para huemul, vizcachas, zorro colorado y canquén colorado.

#### **4.6.4 Proyecto**

- LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE ALTO VOLTAJE

##### **Descripción**

Estos proyectos constituyen un caso de especial interés por dos motivos: primero, generan un impacto inicial de modificación de hábitat a lo largo del trazado por efectos del despeje de vegetación; se deben distinguir los casos en los que se ejecuta el despeje total de la faja, de aquellos en los que se corta la vegetación de mayor altura, donde la

modificación del hábitat es significativamente menor que en el primer caso. En segundo lugar, si bien las líneas de transmisión no constituyen barreras para el desplazamiento de la fauna, sí constituyen un atractivo y un riesgo a la vez para el caso de las aves.

Aunque en Chile no existen estudios al respecto, en diversas partes del mundo se ha comprobado que los tendidos eléctricos suponen un factor de mortalidad para las aves, ya sea por colisiones con los cables durante el vuelo, o por electrocución al contactar dos conductores a la vez. En condiciones normales las aves suelen esquivar los cables con facilidad, sin embargo, las colisiones son más probables en situaciones de baja visibilidad, como en días de niebla, al amanecer, al atardecer o durante la noche.

En líneas de tensiones superiores a 45 KV, las electrocuciones son poco probables dada la separación que existe entre los conductores. El número de las especies susceptibles a colisiones es superior al de las susceptibles a electrocución, debido a que no todas las especies usan líneas y torres para posarse y a que cualquier ave es susceptible de colisionar con los cables (Negro & Ferrer, 1995). Cabe señalar, que las aves rapaces son las más susceptibles a electrocutarse, dada la alta frecuencia con que usan los postes como posadero (Haas, 1980; Olendorff, 1981).

Por lo general, las colisiones se producen contra los cables a tierra, que son más delgados que los conductores y se ubican encima de éstos. Las colisiones generalmente se asocian a las líneas que atraviesan rutas de vuelo de aves, por ello es importante evaluar el real impacto de las líneas antes de aplicar medidas de mitigación. No obstante, salvo casos puntuales, las colisiones y electrocuciones no son causa determinante de regresión de la avifauna, como si lo es la pérdida de hábitat.

### **Medidas de manejo**

Para reducir los riesgos de electrocución y colisión en los tendidos eléctricos, se han propuesto varias soluciones prácticas. Un manual completo lo constituye el documento “Suggested practices for raptor protection on power lines – State of the art 1996”.

Se proponen las siguientes acciones y medidas:

- Identificar los sectores con mayor probabilidad de colisiones de fauna con los cables, según cercanía a sitios de nidificación, humedales, o sitios de alimentación. En el caso

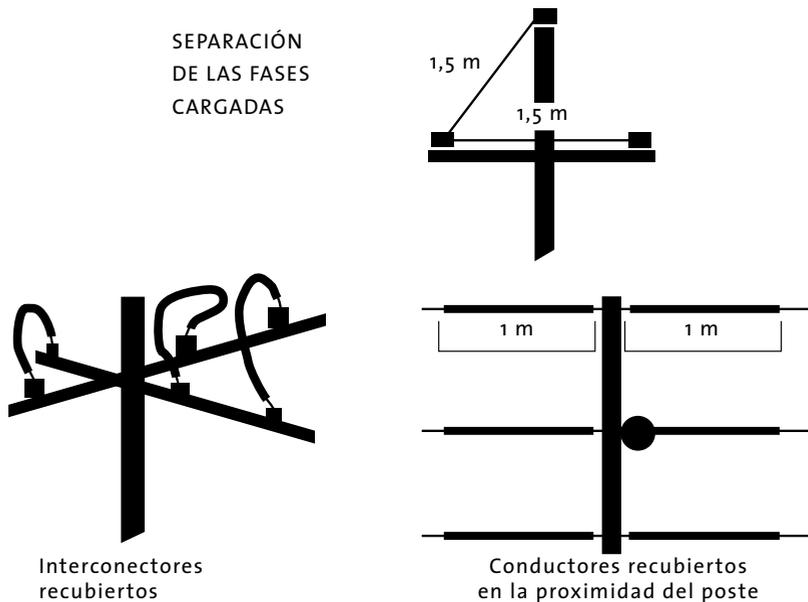
de los cóndores, los tramos del tendido eléctrico más sensibles son los sectores de altura, donde deben concentrarse las medidas de monitoreo y mitigación.

- Modificaciones en la estructura de las torres: esta medida, tendiente a disminuir el riesgo de electrocución, consiste en modificar la estructura de la parte superior de las torres o incorporar perchas de modo de evitar que las aves contacten dos conductores a la vez; se incluyen:
  - Separación de las fases cargadas: para el caso de aves grandes, como las águilas, se sugiere una separación de las fases de 1,5 m (figura 4.8); en una línea de tres fases, la separación puede incluir el levantamiento de la fase central, o bajada del brazo que lleva las dos fases laterales.
  - Aislamiento: puede resultar más simple y económico que la reconfiguración de la torre. Consiste en aislar los cables en la proximidad de la torre, lo que se puede aplicar a todas las fases. Lo mismo puede hacerse en los cables que llegan a los transformadores (figura 4.8).

Figura 4.8 **Medidas para evitar la electrocución en aves**

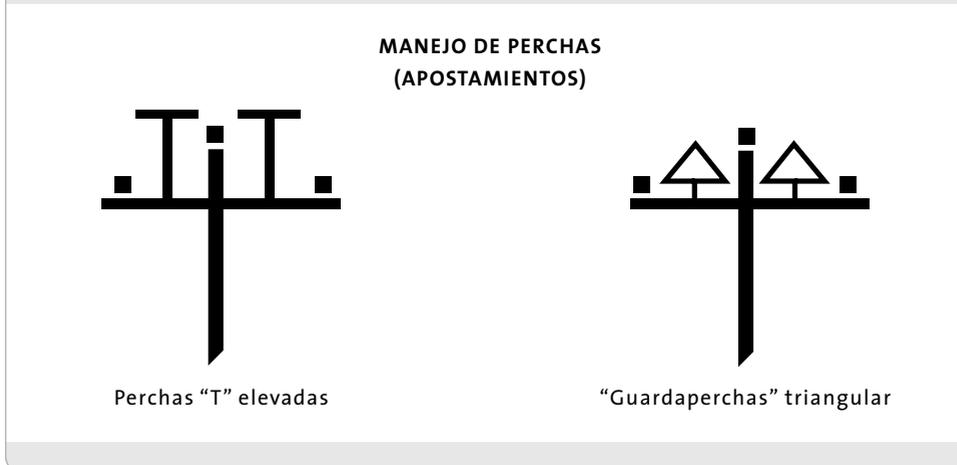
Imagen superior: separación de fases a 1,5 m.

Imágenes inferiores: aislamiento de cables en la proximidad de la torre.



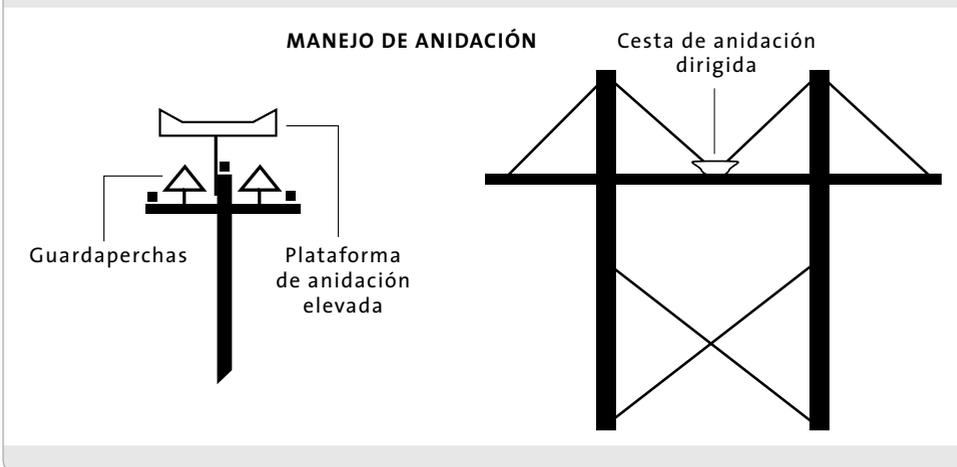
- Manejo de perchas: consiste en la instalación de estructuras que eviten que las aves se paren en los brazos de la torre (figura 4.9), o proveer perchas alternativas que minimicen el riesgo de electrocución.

Figura 4.9 **Dos alternativas para evitar electrocuciones en los brazos de la torre:** proveer perchas alternativas (izq.), o evitar que las aves se posen en la torre (der.).



- Aunque en Chile no es frecuente encontrar aves anidando en las torres, conviene considerar el control de nidos, los que se evitan mediante las mismas estructuras que se emplean para prevenir que las aves se posen. Otra solución consiste en proveer nidos seguros (Fig. 4.10).

Figura 4.10 **Instalación de plataformas y canastas de anidación en torres de alta tensión**



- Señalización mediante espirales de colores: consiste en la instalación de espirales de colores a intervalos regulares en los cables, generalmente los cables a tierra en el caso de las grandes líneas, de modo de aumentar su visibilidad y disminuir el riesgo de colisión.
- Instalar triángulos de 30 cm de color rojo o boyas rojas entre los cables y a 1 metro de distancia unos de otros, de modo que las aves puedan visualizar el obstáculo en su ruta de vuelo. Esto se sugirió en el sector del humedal El Yali, en la V Región.
- Dado que es difícil cuantificar las colisiones y electrocuciones, ya que las víctimas son rápidamente depredadas, una opción es instalar trampas colectoras bajo las torres, con y sin medidas de resguardo, a fin de establecer una comparación de su efectividad. Lo anterior implica realizar un monitoreo de fauna en el tendido eléctrico.
- En cuanto a la modificación del hábitat por la instalación de torres y conductores, se debe evaluar la necesidad de compensar hábitat en función de la superficie alterada, especialmente en el caso de comunidades forestales nativas. Además, debe promoverse la recolonización y el desarrollo de la vegetación en el área de la faja. En la medida que el trazado se asimile a la situación original, debiera minimizarse el posible efecto barrera y borde que se genera en las comunidades animales.

Las prácticas tendientes a la generación de microsítios deben acelerar este proceso (4.6.3). Estas acciones se han sugerido en proyectos como la línea de transmisión Polpaico-Los Maitenes, en la Región Metropolitana; Línea 220 KV Polpaico-Los Quilos, V Región, y Línea de transmisión 2 x 220 KV Teniente (Candelaria-Minero), VI Región.

#### **4.6.5 Proyecto**

- TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS

##### **Descripción**

El transporte de materias peligrosas no genera en sí nuevos impactos sobre la fauna ya que, en general, los trasportes se ejecutan por rutas ya establecidas y por ello no debiera existir construcción de nuevas estructuras a lo largo de la ruta, que impliquen modificaciones del hábitat. En este sentido, estos proyectos no generan impactos sobre la fauna, sino un aumento del riesgo ante la ocurrencia de accidentes que impliquen la contaminación del aire, suelo y agua en torno a la ruta, con las respectivas consecuencias para la fauna.

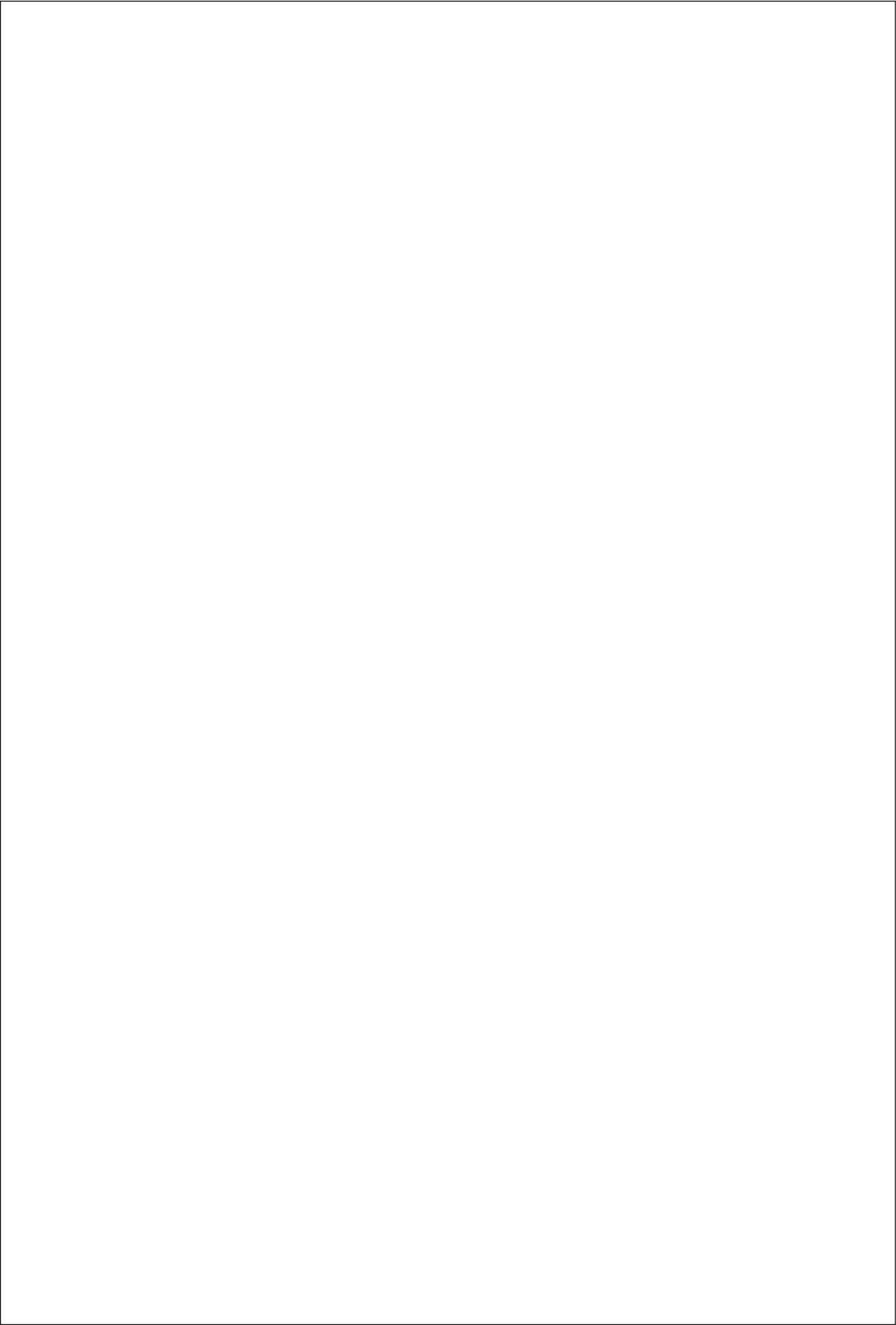
### Medidas de contingencia

Dado que no se trata de proyectos que necesariamente generen impactos, deben identificarse los riesgos para la fauna existentes en la ruta y proponerse alternativas de mitigación o compensación para los peores escenarios.

En el caso de la ocurrencia de derrames que pudiesen afectar los cursos de agua y su fauna asociada, se recomiendan las siguientes medidas:

- Detectar la presencia de animales contaminados para su captura y posterior examen.
- Establecimiento de un sistema de identificación de los individuos, a fin de monitorear el progreso de los efectos de la contaminación y del tratamiento aplicado, de preferencia en el centro de rehabilitación más cercano. Lo anterior se ha sugerido para el proyecto “Recinto especial de almacenamiento de mercancías peligrosas condicionadas en contenedores”, San Antonio, V Región.
- Enjuagar los ojos y el interior de la boca de los animales con cotones de gasa y lavar con agua. A los animales severamente deshidratados se les debe administrar suero. En aquellos que estén menos deshidratados, se debe lavar por entubamiento el tracto gastrointestinal. En el caso de los derrames de petróleo, se recomiendan pequeñas dosis de Pepto-Bismal, para aliviar los intestinos irritados.
- Posteriormente, se deja al ejemplar contaminado, por 8 a 24 horas, en un lugar templado y tranquilo, a fin de alcanzar su estabilización, antes de comenzar el proceso de lavado final. Se deben agregar nutrientes a las soluciones de entubamiento y alimentar a los animales cada 4 a 6 horas.
- Se requiere disponer de grandes piscinas cubiertas con toallas y llenadas parcialmente con agua a 40°C. Los animales contaminados deben ser mojados completamente.
- Mediante spray, aplicar una solución de detergente doméstico directamente en la piel o las plumas, procurando saturar aquellas áreas especialmente contaminadas. Permitir la emulsificación por algunos minutos y frotar las plumas o piel en dirección del crecimiento. El individuo afectado debe ser removido de la piscina cuando el agua se ensucia para comenzar un nuevo proceso de lavado. Las víctimas empetroladas pueden requerir tres o más lavados.

- Los animales deben ser completamente enjuagados para ser rehabilitados, ya que cualquier residuo de detergente impide el aislamiento del agua (en el caso de las aves acuáticas).
- El enjuague debe continuar hasta que el agua se desplace libremente sobre la piel o las plumas.
- Una vez seco, se debe trasladar al animal a una piscina pequeña.
- La liberación puede hacerse 4 a 5 días después del lavado. Se calcula que la limpieza completa de un individuo puede requerir el esfuerzo de 5 personas y 570 litros de agua durante una hora de lavado.



# 5

## Bibliografía

- Araya B. y M. Bernal. 1995. Aves. En: Simonnetti J., M. K. Arroyo, A. Spotorno y E. Lozada (eds.). *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT. Santiago, Chile. 364 pp. Pp.: 350-360.
- Baillie S. R. 1991. Monitoring terrestrial breeding bird populations. In: Goldsmith F.B. (ed). *Monitoring for conservation and biology*. Chapman & Hall. 275 pp.
- Berger J. 1990. Persistence of different sized populations: an empirical assessment of rapid extinctions in bighorn sheep. *Conservation Biology*, 4: 91-98.
- \_\_\_\_\_. 1999. Interventions and persistence in small populations of bighorn sheep. *Conservation Biology*, 13: 432-435.
- Cofré H. & P. Marquet. 1999. Conservation status, rarity, and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. *Biological Conservation*, 88: 53-68.
- Contreras L. C. 2000. Biogeografía de mamíferos terrestres de Chile. En: *Mamíferos de Chile*. Muñoz-Pedreros A. y J. Yáñez. Ediciones CEA, Valdivia, Chile. 464 pp. Pp 241-249.
- \_\_\_\_\_. y J. L. Yáñez. 1995. Mamíferos. En: Simonnetti J., M. K. Arroyo, A. Spotorno y E. Lozada (eds.). *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT. Santiago, Chile. 364 pp. Pp 336-349.
- Diamond A.W. 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. *Biological Conservation*, 7:129-146.
- Di Castri F. 1968. Esquisse écologique du Chili. In: Delamare CL & E Rapoport (eds.) *Biologie de l'Amérique australe*: 7-52. Editions Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, France.
- Edison Electric Institute/Raptor Research Foundation. 1996. Suggested practices for raptor protection on power lines: State of the art. ([www.eei.org](http://www.eei.org))
- Formas R. 1995. Anfibios. Pp: 314-325. En: Simonnetti J., M. K. Arroyo, A. Spotorno y E. Lozada (eds.). *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT. Santiago, Chile. 364 pp.
- Glade A. (ed.). 1988. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. *Actas del Simposio "Estado de Conservación de los Vertebrados Terrestres de Chile"*. CONAF, Santiago. 67pp.

- Gipps J. H. W. (ed.). 1991. Beyond Captive Breeding: Reintroducing endangered species through captive breeding. Zoological Society of London. Symposia N°62. Clarendon Press, Oxford.
- Guilpin M. E & M. E. Soulé. 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. In M.E. Soulé (ed.), Conservation Biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, M. A. Pp. 19-34.
- Hass D. 1980. Endangerment of our large birds by electrocution: a documentation. *Ökologie der Vögel*, 2:7-57.
- Iriarte J. A. 2000. Conservación de mamíferos en Chile. En: Mamíferos de Chile. Muñoz-Pedreros A. y J. Yañez. Ediciones CEA. Valdivia, Chile. 464 pp. Pp 25-36.
- \_\_\_\_\_. & F. M. Jaksic. 1986. The fur trade in Chile: an overview of seventy-five years of export data (1910-1984). *Biological Conservation*, 38: 243-253.
- \_\_\_\_\_. , P. Feinsinger & F. M. Jaksic. 1997. Trends in wildlife use and trade in Chile. *Biological Conservation*, 81: 9-20.
- Jaksic F. M. 1997. Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago. 262 pp.
- \_\_\_\_\_. 1998. Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1427-1445.
- McArthur R. H. & E. O. Wilson. 1967. The theory of of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Mella J. 1994. Áreas silvestres protegidas y la conservación de los mamíferos terrestres Chilenos. Tesis de Magíster. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile. 115 pp.
- \_\_\_\_\_. y J. Simonetti. 1994. Representación y poblaciones viables: conservación de mamíferos en las áreas protegidas de Chile. *Ambiente y Desarrollo*, Vol. X, N°3, septiembre. CIPMA. Santiago.
- \_\_\_\_\_. , J. A. Simonetti, A. E. Spotorno y L. C. Contreras. 2002. Mamíferos de Chile. En: Ceballos G. y J. A. Simonetti (eds.). *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. CONABIO. UNAM. México. D. F. 582 pp. Pp 151-183.
- Mengues E. S. 1991. The application of minimum viable population theory to plants. In D. A. Falk & K. E. Holsinger (eds.). *Genetics and Conservation of Rare Plants*. Oxford University Press, New York. Pp. 45-61.
- Miller S. D., J. Rottman, K. J. Raedeke & R. D. Taber. 1983. Endangered mammals of Chile: status and conservation. *Biological Conservation*, 25: 335-352.
- MOPT. 1989a. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: 1. Carreteras y Ferrocarriles. DGMA, Madrid, España.
- \_\_\_\_\_. 1989b. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: 2. Grandes presas. DGMA, Madrid, España.

- \_\_\_\_\_. 1989c. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: 3. Repoblaciones forestales. DGMA, Madrid, España.
- \_\_\_\_\_. 1989d. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: 4. Aeropuertos. DGMA, Madrid, España.
- Myers N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Negro J.J. & M. Ferrer. 1995. Mitigating Measures To Reduce Electrocution of Birds on Power-Lines: A Comment On Bevangers Review. *IBIS*, 137: (3) 423-424.
- Newton I. 1979. Population ecology of raptors. T. & A. D. Poyser, Berkhamstead. England.
- \_\_\_\_\_. 1986. The Sparrowhawk. T. & A. D. Poyser, Calton, England.
- Olendorff R.R. 1981. Suggested practices for raptor protection on power lines: The State of the Art in 1981. *Rap. Res. Rev.* 4
- Palma R. E. & A. E. Spotorno. 1999. Molecular systematics of marsupials based on the rRNA 12s mitochondrial gene: the phylogeny of didelphimorphia and of the living fossil microbiotheriid *Dromiciops gliroides* Thomas. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 13: 525-535.
- Ratcliffe D. A. 1980. The peregrine falcon. Buteo Books, Vermillion, SD. 416 pp.
- Primack R. B. 2000. A primer of conservation biology. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland. MA.
- Rottman J., M. V. López-Callejas y Unión de Ornólogos de Chile, UNORCH. 1992. Estrategia Nacional de Conservación de Aves. Servicio Agrícola y Ganadero, DIPROREN, Serie Técnica I(1) :1-15.
- Rozzi R., D. Martínez, M. F. Wilson, y C. Sabaj. 1995. Avifauna de los bosques templados de sudamérica. En: Armesto, J., C. Villagrán y M. K. Arroyo (eds.). *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago. Pp 135-152.
- Ruggiero L. F., G. D. Hayward and J. R. Squires. 1994. Viability analysis in biological evaluations: concepts of population viability analysis, biological population and ecological scale. *Conservation Biology*, 8: 364-368.
- SAG. 2001. Cartilla para cazadores. Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables.
- Schemske D. W., B. C. Husband, M. H. Ruckelshaus. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology*, 75:584-606.
- Shaffer M. L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *BioScience*, 31:131-134.
- Simonetti J. A. 1999. Diversity and conservation of terrestrial vertebrates in mediterranean Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 72: 493-500.

- \_\_\_\_\_. y J. E. Mella. 1997. Prk size and the conservation of chilean mammals. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 70, 41:52.
- Smith-Ramírez, C. 1993. Los picaflores y su recurso floral en el bosque templado de la isla de Chiloé, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 66:65-73.
- Soulé M. 1990. The onslaught of alien species and other challenges in the coming decades. *Conservation biology*, 4:233-239.
- Spotorno, A. 1995. Vertebrados de Chile. En: Simonnetti J., M. K. Arroyo, A. Spotorno y E. Lozada (eds.). *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT. Santiago, Chile. 364 pp.
- \_\_\_\_\_, J. C. Marín, M. Yébenes, L. I. Walter, R. Fernández-Donoso, J. Pincheira, M. S. Beríos y R. E. Palma. 1997. Cromosom divergence among american marsupial and the australian affinities of the american *Dromiciops*. *Journal of Mammalian Evolution*, 4:259-269.
- \_\_\_\_\_, C. Zuleta, A. Gantz, F. Saiz, J. Rau, M. Rosenmann, A. Cortés, G. Ruiz, L. Yates, E. Couve y J. C. Marín. 1998. Sistemática y adaptación de mamíferos, aves e insectos fitófagos de la región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 71: 501-526.
- Pavez. 2000. Migratory movement of white throated oak (*Buteo albigula*) in Chile. *Journal of Raptor Research*, 34:143-147.
- Vásquez R. A. & J. A. Simonetti. 1999. Life history traits and sensivity to landscape change: the case of birds and mammals of mediterranean Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 72: 517-525.
- Veloso, A., J. C. Ortiz, J. Navarro, H. Nuñez, P. Espejo y M.A. Labra. 1995. Reptiles. En: Simonnetti J., M. K. Arroyo, A. Spotorno y E. Lozada (eds.). *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT. Santiago, Chile. 364 pp. Pp.: 326-335.

# 6

## Anexos

---

### ANEXO 1

#### Resoluciones analizadas

---

##### **Proyectos industriales**

- Fundición y Refinería Mejillones
- Proyecto "Ampliación Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited"

##### **Proyectos de planes reguladores y de ordenamiento territorial**

- Proyecto "Modificación a los Planes Reguladores Comunales de Puerto Montt - Puerto Varas, Sector Alerce"

##### **Proyectos de rellenos sanitarios**

- Proyecto Relleno Sanitario Santiago Poniente
- Resuelve Recurso de Reclamación Relleno Sanitario Comuna de Freire
- Proyecto Relleno Sanitario Los Ángeles

##### **Proyectos de aeropuertos**

- Proyecto "Nuevo Aeropuerto Regional de Atacama, III Región"

##### **Proyectos de tratamiento de aguas**

- Proyecto Aguas Mina Codelco Andina

##### **Proyectos inmobiliarios**

- Proyecto "Condominio Eduardo Frei Montalva"
- Proyecto Turístico-Inmobiliario "Laguna del Quilimarí"
- Plan Maestro Proyecto Inmobiliario y Turístico Agua Dulce
- Proyecto Inmobiliario Costa Quilén Lote 1

**Proyectos hidroeléctricos, represas y embalses**

- Proyecto Central Hidroeléctrica Ralco
- Proyecto “Central Hidroeléctrica Lago Atravesado”
- Proyecto “Embalse Corrales”
- Embalse Illapel (El Bato)
- Tranque de Riego Casas Viejas
- Estudio Integral Tranque de Relaves Pastos Largos
- Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Ovejería

**Proyectos de transporte de sustancias peligrosas**

- Transporte Terrestre de Ácido Sulfúrico en y Entre las Regiones I, V y RM

**Proyectos de líneas de transmisión eléctrica**

- Evaluación de Impacto Ambiental Central Termoeléctrica Patache y Sistema de Transmisión Asociado
- Proyecto “Línea de Transmisión Eléctrica El Piulo Sub Estación Charrúa”
- Proyecto “Sistema de Transmisión Colbún a Alto Jahuel 220 Kw “
- Caminos de Acceso y Líneas de Alta Tensión a los Proyectos Nevada y el Indio
- Línea de Distribución Eléctrica Subestación Lagunas-ACF Minera Ltda.
- Líneas de Transmisión Charrúa Ancoa Alto Jahuel
- Evaluación de Impacto Ambiental Central Termoeléctrica Patache y Sistema de Transmisión Asociado
- Línea De Transmisión Polpaico - San Isidro N° 3

**Proyectos de rutas, autopistas, caminos públicos que afecten áreas protegidas**

- Camino Costero Sur Bahía Mansa - Río Hueicolla, Tramo Bahía Mansa - Río Choroy, X Región
- By Pass - Temuco
- Autopista Troncal Sur
- Concesión Internacional Ruta 5 Tramo Los Vilos - La Serena
- Construcción y Mejoramiento Ruta D-705, Sector: Illapel - Aucó - Los Pozos
- Proyecto “Túnel Lo Prado 2”
- Proyecto Túnel Zapata 2
- Proyecto Puente Sobre El Canal de Chacao, X Región, Chile

**Proyectos gasoductos, acueductos, oleoductos, gasoductos, poliductos**

- Gasoducto Gasandes Extensión a la Sexta Región Ruta San Vicente - Caletones
- Gasoducto Gasandes Extensión A La Sexta Región
- Gasoducto Gasandes Extensión a la V Región
- Mineroducto “Pachón-Chile”
- Oleoducto San Vicente-Temuco
- Normalización del Poliducto Planta Posesión-Cabo Negro
- Red de Gasoductos Área Isla Troncal Cullén - Sara - Chañarcillo - Victoria Norte”
- Oleoducto Concón – Maipú
- Proyecto Gasoducto Kimiri Aike – Cabo Negro
- Proyecto Gasoducto Dungennes – DAU2
- “Suministro de Gas Natural para las Divisiones Chuquicamata y Radomiro Tomic de Codelco”
- Proyecto Red de Ductos Quintero - Concón

**Proyectos mineros**

- Expansión Minera Los Pelambres 85.000 tpd
- Proyecto Mantos de la Luna
- Proyecto “Depósito de Desmontes el Sauce Mina el Soldado
- Actualización Lomas Bayas
- Proyecto Andacollo Cobre
- Proyecto Expansión-2 Mina Los Bronces
- Proyecto Planta de Beneficio Doña Leonor
- Proyecto Gaby
- Proyecto Minero Los Pingos
- Proyecto “Pascua Lama”
- Proyecto Optimización Proyecto Minero Choquelimpie
- Proyecto Minero Aldebarán

## ANEXO 2 Caracterización de informes de rescate y recolonización de fauna

PROYECTO (REGIÓN)	ESPECIES O GRUPOS	MONITOREO	PROYECTO	MÉTODO	ESFUERZO DE MUESTREO	ÉXITO DE CAPTURA	CONDICIONES DE LIBERACIÓN	EJECUTOR
<b>ZONA NORTE</b>								
Nueva Calama (II R)	Reptiles	Considerado	Areal permanente	Recorrido en cuadrantes	a) 144 h/hombre b) 40 h/hombre	a) 118 b) 24	Ambiente similar al de captura. Construcción de pirca	Andalué
Camino Taital-Paposo (II R)	Reptiles, anfibios, micromamíferos	No considerado	Lineal permanente	Transectos, trampas pasivas, trapeo dirigido	a) 50 trampas x 2 días b) pozas y captura activa	19 roedores y 9 reptiles	Ambiente similar al original, aunque muy cercano	Ecominería
Tranque de Relaves Altonorte (Quebrada Mateo, II R)	Reptiles y micromamíferos	Considerado	Areal permanente	Trampas Sherman y captura a lazo	120 trampas x día (2 noches) 60 horas-hombre	Nulo (similar a línea de base)	No corresponde	Veloso & Frugone
<b>ZONA CENTRO</b>								
Caquicito (V R)	Reptiles	No considerado	Areal permanente y temporal (botadero)	Transectos	4 horas x día; 2 días; 1 persona?	12 de 78	Ambiente similar al original	Arcadis Geotécnica
Depósito de Desmontes El Sauce (V R)	Reptiles	No considerado	Areal permanente	Transectos	6 horas x día, 3 días; 1 persona?	5 de 15 adultos, 38 ejemplares observados	Ambiente similar al original	Arcadis Geotécnica
Enlace Quintay (V R)	Micromamíferos y reptiles	No considerado	Areal permanente	Trampas Sherman y lazo	86; trampas x noche (6 días)	108 ejemplares de 7 especies (12,5%)	Liberados en un Área Silvestre Protegida cercana	Cedrem Ltda.
Estero Marga-Marga	Anfibios	No considerado	Lineal permanente	Transectos.	1 persona x 3 días	1.426 ejemplares de 3 especies	El mismo estero aguas arriba del proyecto	Cedrem Ltda.
Troncal Sur, km 90, Villa Alemana (V R)	Cururos	No considerado	Lineal permanente	Huachis, trampa tubular, trampa tubular en galería cepos oo. Excavación con maquinaria	16 días consecutivos, 933 días-huachi, 72 días de trampas tubulares, 50 días de trampas tubulares en galería, 125 días-cepo (1,180 días-trampa)	Actividad baja de colonias (16,9% de cuevas activas). 4 ejemplares capturados vivos (2 escaparon), más 1 ejemplar muerto	Dos ejemplares liberados en área similar al ambiente original. Malla raschel para proteger las curureras.	Cedrem Ltda.

PROYECTO (REGIÓN)	ESPECIES O GRUPOS	MONITOREO	PROYECTO	MÉTODO	ESFUERZO DE MUESTREO	ÉXITO DE CAPTURA	CONDICIONES DE LIBERACIÓN	EJECUTOR
Línea de Transmisión Polpaico - Los Maitenes (RM)	Reptiles y micromamíferos	Considerado	Lineal permanente	Transectos y estaciones	6 días, 2 personas; 15 a 35 trampas/noche	23 ejemplares de 6 especies de reptiles; 7 ejemplares de micromamíferos de 2 especies	Ambiente similar al original	Electrowatt
Línea 220 KV Polpaico-El Salto (RM)	Reptiles	No considerado	Lineal permanente	Captura en cuadrantes	2 personas x 3 días	63 ejemplares de 7 especies	Ambiente similar	Biota Gestión
Túneles Lo Prado II y Zapata 11 (V R y RM)	Reptiles y micromamíferos	Considerado (cururos)	Areal permanente	Captura con trampas Sherman y con lazo	670 y 998 días de huachi; 125 y 175 trampas-noche	34 ejemplares de 5 especies de reptiles; 4 cururos y 21 ejemplares de 7 especies de micromamíferos	Ambiente similar al original. Malla raschel para protegerlos	Cedrem Ltda.
Sistema América Vespuccio Sur: Sector Camino Lonquén (RM)	<i>Liolaemus gravenhorstii</i>	Considerado	Lineal permanente	Captura manual o con mallas, en transectos de muestreo	6 días, dos especialistas, entre las 9 y las 14-15 hr (dos recorridos por transecto)	4 ejemplares capturados de 5 observados (80%)	Liberados en Área Protegida (RN Río Clarillo)	Lazo, I
Edificaciones de Agrícola Súper, Elhue y Comeche (Melipilla, RM)	Anfibios, reptiles y aves	No considerado	Areal permanente	Recorrido	1 día	Nulo (ambiente alterado por el proyecto)	No corresponde	Posh Ambiental
Relleno Sanitario Santiago Poniente (RM)	Reptiles y micromamíferos	Considerado	Areal permanente	Trampas Sherman y captura a lazo	3 días (70 horas -hombre) y muestreo posterior	Esfuerzo de captura Área de captura N° total de capturas	Ambiente similar pero protegido	
Línea de transmisión El Teniente (Candelaria-Minero, VI R)	Reptiles Micromamíferos	No considerado	Lineal permanente	Transectos y estaciones	4 días; 2 personas; 75 trampas/noche	21 de 32 lagartijas (66%) de 2 especies; 7 roedores de 1 especie (introd.)	Ambiente similar al original	Mella

---

## ANEXO 3

### Centros de rehabilitación de fauna silvestre en Chile

---

#### ZONA NORTE

##### **1. Centro de Rehabilitación y Rescate de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 2953 de 16 de septiembre de 1998.

Reciben especies muy diversas, con mayor participación de aves marinas. Han sido receptores de especies exóticas decomisadas por el SAG. Está ubicado dentro del Campus Coloso de la Universidad de Antofagasta.

Contacto: Dr. Carlos Guerra (cguerra@uantof.cl).

#### ZONA CENTRAL

##### **2. Centro de Rehabilitación de Aves Rapaces UNORCH**

Funciona bajo un convenio suscrito en diciembre de 1991, entre la Unión de Ornitólogos de Chile (UNORCH) y el SAG (Resolución N° 211 del 12 de febrero de 1992).

Informalmente es el primer centro de rehabilitación existente en el país. Se dedica exclusivamente a la recuperación de aves rapaces, tanto diurnas como nocturnas.

Está ubicado en la parcela Rucapangue, sector de Carampangue, a 1,5 km del cruce Carampangue que conecta Lonquén con la ruta Talagante a Isla de Maipo.

Contacto: Sr. Eduardo Pavez G. (Director). Fono 2342923.

Oficina UNORCH, fono 2368178.

### **3. Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre CODEFF**

Funciona bajo un convenio suscrito en diciembre de 1991, entre el Comité Pro Defensa de la Fauna y Flora Silvestre, CODEFF, y el SAG (Resolución N° 532 del 6 de abril de 1992).

Se creó para la recepción y rehabilitación de cualquier especie terrestre de fauna silvestre, excepto aves rapaces. Sin embargo, la historia indica que la mayor cantidad de especímenes recibidos corresponden a zorros, loros y passeriformes. No posee instalaciones para la mantención de especies acuáticas ni marinas.

Está ubicado en el cajón del Río Colorado, a 1 km de la ruta por el camino antiguo al Alfalfa (vertiente norte del valle del Río Colorado).

Contacto: Sra. Bárbara Zentilli (medica veterinaria y encargada del Centro).

Sr. Víctor Olate (cuidador) 09-8173740

Oficina CODEFF, fonos 2747431 y 2747461.

### **4. Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre San Antonio**

Funciona bajo un convenio suscrito en febrero de 1997, entre la Municipalidad de San Antonio y el SAG (Resolución N° 1957 de 7 de julio de 1997).

Las actividades son ejecutadas por el Programa de Recuperación y Rehabilitación de Fauna Silvestre del Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio. Los mayores ingresos son de especies marinas (aves, mamíferos y tortugas). Paseriformes y loros constituyen otro grupo importante de ingreso. Las aves rapaces son enviadas al Centro de Rehabilitación de Aves Rapaces de UNORCH.

Ubicado en el Museo Municipal de San Antonio, Sanfuentes 2365, Barrancas, San Antonio.

Contacto: Sr. José Luis Brito M. (conservador), Fono 35-203294, fax 35-203211

### **5. Centro de Rehabilitación y Rescate de Monos Barrigudos**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 818 de 20 de marzo de 1998.

Recibe diversas especies de primates, especialmente monos barrigudos (*Lagothrix lagotrichia*) y cai (*Cebus spp.*), producto de decomisos del SAG o entregas voluntarias.

Contacto: Sra. Elba Muñoz (propietaria junto al Sr. Carlos Almazán)

Fono-fax 8121020.

### **6. Centro de Rehabilitación y Rescate de Aves Acuáticas y Rapaces, Altos de Lircay**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 2550 de 20 de octubre del 2000.

Creado para la recepción de aves acuáticas y rapaces. Está ubicado en Viña Andrea “Casa Chueca”, Sector Altos de Lircay s/n.

Contactos: Sra. Kathrein Splett y el Sr. Franz Schubert (propietarios),

Fono-fax 71-370097, fax 71-214226. 09-8371440,

e-mail: turismocaminante@hotmail.com.

### **7. Centro de Rehabilitación de Pudúes**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 640 de 15 de marzo del 2001.

Está destinado para la recepción exclusiva de pudúes, se encuentra ubicado en el fundo Los Alerces de la Montaña, comuna de Teno, VII Región.

Es propiedad del Sr. Hugo Eduardo Vial Alvarez.

Contacto: Sr. Eduardo Vial A., Fono 8879243, Santiago.

## ZONA SUR

### **8. Centro de Rehabilitación Metrenco**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 2794 de 24 de septiembre de 1997; no obstante comenzó a funcionar antes de esa fecha en colaboración con el SAG IX Región.

Han recibido principalmente carnívoros (zorros, pumas y quiques), además de algunos pudúes y aves rapaces. Está ubicado en la Clínica Veterinaria Metrenco, parcela Machi Malal, Hijuela N° 5 Lote A, Metrenco.

Los dueños son los veterinarios, Sr. Andreas Krause y Sra. Nora Prehn.

Contacto: Prat N° 620 of. 302, Metrenco, IX Región. Fono fax 45-238471

### **9. Centro de Rehabilitación y Rescate de Fauna Silvestre**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 3113 de 20 de octubre de 1999.

Colabora directamente en coordinación con SAG Regional, recibiendo especímenes decomisados o rescatados. Posee bajo número de ingreso de diversas especies como garzas, rapaces, gaviotas y zorros. Está ubicado en Fundo El Trigal, en el km 10 del camino a Antuco, comuna de Los Angeles.

Es propiedad del Sr. Luis Moraga. Contacto: Sr. Luis Moraga. Fono 09-4415571.

### **10. Centro de Rehabilitación y Rescate de Aves Acuáticas, Pudúes y Coipos**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 3177 de 27 de octubre de 1999.

Colabora directamente en coordinación con SAG Regional, recibiendo especímenes decomisados o rescatados. Ha recibido bajo número de animales, particularmente cisnes cuello negro y pudúes. Está ubicado en Predio Horcones, Horcones s/n, Arauco.

Es propiedad de la empresa Celulosa Arauco y Constitución SA.

Contacto: Sr. Felipe León P., fono 41-509213.

### **11. Centro de Rehabilitación y Rescate de Fauna Silvestre, Propiedad de Escuela Agrícola El Vergel**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 2445 de 28 de septiembre del 2000. Es propiedad de la Corporación Metodista, a través de la Escuela Agrícola El Vergel de Angol.

### **12. Centro de Rehabilitación y Reproducción de Pudúes**

Inscrito en el SAG mediante Resoluciones N° 1562 de 28 de mayo de 1999 y N° 666 de 20 de marzo del 2001.

Está destinado a la recepción de pudúes. Se ubica en Ensenada, Puerto Varas. Contacto: Sra. Katherin Pingel (propietaria), fono 65-235055 y 65-235044.

### **13. Centro de Rehabilitación de Pudúes**

Inscrito en el SAG mediante Resolución N° 950 de 20 de abril del 2001.

Está destinado a la recepción exclusiva de pudúes. Se ubica en la finca El Esfuerzo, Huillincó km 5, comuna de Cañete. Contacto: Sr. Rafael Méndez (propietario), fono 41-612256.

## **ZONA AUSTRAL**

A fines del año 2002 no hay centros en operación.

### **Nota:**

Con posterioridad a la ejecución del presente estudio (hasta diciembre de 2004), se han autorizado los siguientes Centros de Rescate:

- Jorge Moller, Puerto Montt. Resolución 1046 del 9 de abril de 2002. Fono: 233322.
- Michaela Heisig, Ovalle. Resolución 2725 del 16 de septiembre de 2002. Fono: 626827.
- Juan C. Muñoz Escobar, Linares. Resolución 477 del 18 de junio de 2003. Fono: 7711922.
- Manuel Pinto, Lo Gálvez. Resolución 455 del 21 de octubre de 2003.
- Universidad de Concepción, Chillán. Resolución 3899 del 14 de octubre de 2004.

Mayores informaciones en las oficinas regionales del SAG.

## ANEXO 4

### Cálculo del Índice de Riesgo (IR)

El cálculo del IR se basa en el conocimiento de seis criterios básicos:

- Estado de Conservación (EC)
- Grado de Agregación Poblacional (AGR)
- Movilidad (M)
- Especialista de Hábitat y/o Distribución Restringida (EH)
- Endemismo (E)
- Criterios BSE (establecidos en el Reglamento de la Ley de Caza (N° 19.473), que señala las especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (B), las catalogadas con densidades poblacionales reducidas (S) y las benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).

Sobre la base de estos criterios, el Índice de Riesgo (IR) se define como la suma total ponderada, que debiera reflejar el grado de prioridad para la conservación. Se considera la suma ponderada dado que cada uno de estos criterios no son equivalentes en cuanto a su importancia. Así, se definen las siguientes prioridades y su ponderación:

PRIORIDAD	CRITERIO	PONDERACIÓN (%)
Primera	Estado de conservación	40
Segunda	Grado de agregación	15
	Movilidad	15
	Especialista de hábitat	15
Tercera	Endemismo	10
Cuarta	BSE	5

De acuerdo a las prioridades y ponderaciones definidas arriba, a cada estado del criterio se le asocia un valor porcentual, como sigue:

CRITERIO	ESTADO DEL CRITERIO	VALOR (%)
Estado de conservación	En peligro	100
	Vulnerable	80
	Rara	40
	Inadecuadamente conocida	20
	Fuera de Peligro	5
	No evaluada	0
Agregación poblacional	Alta	100
	Media	50
	Baja	0
Movilidad	Baja	100
	Media	50
	Alta	0
Especialista de hábitat	Especialista	100
	No especialista	0
Endemismo	Endémica	100
	No endémica	0
BSE	BSE	100
	BS = BE = SE	67
	S = B = E	33
	No definido	0

La suma ponderada total para cada especie refleja un grado de prioridad en su conservación (IR) con valores entre 0% y 100%. Aquella especie que presente un valor cercano a 100%, debe ser de máxima prioridad y, por lo tanto, debe ser objeto prioritario de medidas de protección ante eventuales proyectos. En contraste, aquellas especies que resulten con valores cercanos a 0%, debieran tener una menor prioridad, dada su menor sensibilidad a eventuales proyectos que alteren su ambiente.

Para el IR, y basándose en la escala porcentual, se definen cuatro estados de riesgo:

IR (%)	ESTADOS DE RIESGO
76 a 100	Máximo
50 a 75	Alto
25 a 49	Medio
0 a 24	Bajo

El estado de cada criterio y el IR de cada especie se detallan en el anexo 5.

---

## **ANEXO 5**

### **Especies de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y su Índice de Riesgo por zonas geográficas**

---

Las abreviaciones empleadas se especifican en las páginas 39 a 41.

ANFIBIOS

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CRITERIOS		VALORES DE CRITERIOS							IR				
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	BSE	EC	E		EH	M	AGR	
<b>N O R T E</b>															
<i>Bufo atacamensis</i>	Sapo de Atacama	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	100	100	98,4
<i>Bufo spinulosus</i>	Sapo espinoloso	BE	V	N	S	B	A	67	80	0	100	100	100	100	80,4
<i>Pleurodema marmorata</i>	Sapito de 4 ojos del norte	SE	R	N	S	B	A	67	40	0	100	100	100	100	64,4
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	E	P	N	S	B	A	33	100	0	100	100	100	100	86,7
<i>Telmatobius halli</i>	Sapo	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	100	100	98,4
<i>Telmatobius marmoratus</i>	Sapo	SE	R	N	S	B	A	67	40	0	100	100	100	100	64,4
<i>Telmatobius pefauri</i>	Sapo de Pefaur	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	100	100	74,4
<i>Telmatobius peruvianus</i>	Sapo peruano	SE	R	N	S	B	A	67	40	0	100	100	100	100	64,4
<i>Telmatobius zapahuirensis</i>	Sapo de zapahuira	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	100	100	74,4
PROMEDIO														78,4	

C E N T R O

<i>Bufo chilensis</i>	Sapo de rulo	BE	V	S	S	B	A	67	80	100	100	100	100	100	90,4
<i>Bufo spinulosus</i>	Sapo espinoloso	BE	V	N	S	B	A	67	80	0	100	100	100	100	80,4
<i>Bufo atacamensis</i>	Sapo de Atacama	SE	P	S	S	B	A	67	20	100	100	100	100	100	66,4
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	E	V	N	S	B	A	33	80	0	100	100	100	100	78,7
<i>Pleurodema bufonina</i>	Sapito de 4 ojos del sur	E	I	N	S	B	A	33	20	0	100	100	100	100	54,7
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana grande chilena	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	100	100	98,4
<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	100	100	98,4
<i>Alsodes tumultuosus</i>	Sapo	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	100	100	98,4
<i>Batrachyla taeniata</i>	Sapo café	E	V	N	S	B	A	33	80	0	100	100	100	100	78,7
<i>Eupsophus contulmoensis</i>	Sapo de Contulmo	SE	V	S	S	B	A	67	80	100	100	100	100	100	90,4
<i>Eupsophus rosEus</i>	Sapo rosado?	SE	I	N	S	B	A	67	20	0	100	100	100	100	56,4
<i>Telmasodes montanus</i>	Sapo de monte	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	100	100	98,4
<i>Telmatobufo venustus</i>	Sapo	SE	RV	S	S	B	A	67	40	100	100	100	100	100	74,4
<i>Rhinoderma rufum</i>	Ranita de Darwin del norte	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	100	100	98,4
PROMEDIO														83,0	

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CRITERIOS				VALORES DE CRITERIOS				M	AGR	IR	
		BSE	EC	E	EH	BSE	EC	E	EH				
<b>S U R</b>													
<i>Bufo chilensis</i>	Sapo de rulo	BE	V	S	S	B	A	67	80	100	100	100	90,4
<i>Bufo papillosus</i>	Sapo de papilas	SE	R	N	S	B	A	67	40	0	100	100	64,4
<i>Bufo rubropunctatus</i>	Sapo	SE	P	N	S	B	A	67	100	0	100	100	88,4
<i>Bufo spinulosus</i>	Sapo espinoso	BE	V	N	S	B	A	67	80	0	100	100	80,4
<i>Bufo variegatus</i>	Sapo variegado	E	I	N	S	B	A	33	20	0	100	100	54,7
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana grande chilena	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	98,4
<i>Pleurodema bufonina</i>	Sapito de 4 ojos del sur	E	I	N	S	B	A	33	20	0	100	100	54,7
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	E	F	N	S	B	A	33	5	0	100	100	48,7
<i>Alsodes barroi</i>	Sapo de Barros	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	74,4
<i>Alsodes monticola</i>	Sapo montano	E	R	S	S	B	A	33	40	100	100	100	72,7
<i>Alsodes vanzolini</i>	Sapo de Vanzolini	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	98,4
<i>Alsodes verrucosus</i>	Sapo verrugoso	SE	I	N	S	B	A	67	20	0	100	100	56,4
<i>Alsodes vittatus</i>	Sapo	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	74,4
<i>Batrachyla antartandica</i>	Sapo de dedos adhesivos	E	F	N	S	B	A	33	5	0	100	100	48,7
<i>Batrachyla leptopus</i>	Sapo de dedos adhesivos	E	F	N	S	B	A	33	5	0	100	100	48,7
<i>Batrachyla taeniata</i>	Sapo café	E	V	N	S	B	A	33	80	0	100	100	78,7
<i>Eupsophus calcaratus</i>	Sapo	E	F	S	S	B	A	33	5	100	100	100	58,7
<i>Eupsophus emiliopugini</i>	Sapo de Pugin	E	F	S	S	B	A	33	5	100	100	100	58,7
<i>Eupsophus insularis</i>	Sapo de Isla Mocha	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	74,4
<i>Eupsophus migueli</i>	Sapo de Miguel	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	74,4
<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	Sapo de Nahuelbuta	SE	I	S	S	B	A	67	20	100	100	100	66,4
<i>Eupsophus roseus</i>	Sapo rosado?	SE	I	N	S	B	A	67	20	0	100	100	56,4
<i>Eupsophus vertebralis</i>	Sapo	SE	V	S	S	B	A	67	80	100	100	100	90,4
<i>Hylorina sylvatica</i>	Rana arborícola	SE	I	N	S	B	A	67	20	0	100	100	56,4
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	Sapo	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	74,4
<i>Telmatobufo australis</i>	Sapo austral	SE	I	S	S	B	A	67	20	100	100	100	66,4
<i>Telmatobufo bullocki</i>	Sapo de Bullock	SE	R	S	S	B	A	67	40	100	100	100	74,4
<i>Telmatobufo venustus</i>	Sapo	SE	V	S	S	B	A	67	80	100	100	100	90,4
<i>Rhinoderma Darwin</i>	Ranita de Darwin	SE	P	N	S	B	A	67	100	0	100	100	88,4
<i>Rhinoderma rufum</i>	Ranita de Darwin del norte	SE	P	S	S	B	A	67	100	100	100	100	98,4
PROMEDIO											72,0		



REPTILES

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CRITERIOS		VALORES DE CRITERIOS		EH	M	AGR	IR
		BSE	EC	BSE	EC				
<b>N O R T E</b>									
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	BE	R S	N	B	0	100	0	44,4
<i>Philodryas tachymenoides</i>	Culebra de cola larga de Camarones	BSE	R S	N	B	0	100	0	46,0
<i>Philodryas elegans</i>	Culebra elegante de cola larga	BSE	R S	N	B	0	100	0	46,0
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	BE	V S	N	B	0	100	0	60,4
<i>Tachymenis peruviana</i>	Culebra peruana	BSE	R S	N	B	0	100	0	46,0
<i>Homonota gaudichuaudi</i>	Salamanqueja del norte chico	SE	R S	N	B	0	100	0	44,4
<i>Phyllodactylus gerrophygus</i>	Salamanqueja del norte grande	SE	V N	N	B	0	100	0	50,4
<i>Phyllodactylus inaequalis</i>	Salamanqueja	SE	V S	N	B	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus alticolor</i>	Lagartija rayada nortina	E	F N	N	B	0	100	0	18,7
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Lagartija de Atacama	SE	R S	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus bisignatus</i>	Lagartija de dos manchas	SE	R S	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus constanzae</i>	Lagartija de Constanza	SE	R S	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus copiapensis</i>	Lagartija de Copiapó	SE	F S	N	B	0	100	0	30,4
<i>Liolaemus donoso</i>	Lagartija de Donoso	SE	R S	S	B	100	100	0	83,4
<i>Liolaemus dorbigy</i>	Lagartija de d'Orbigny	SE	R S?	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus eleodori</i>	Lagartija de Eleodoro	SE	R S?	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus fabiani</i>	Lagartija de Fabián	SE	R S	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	BE	F S	N	B	0	100	0	30,4
<i>Liolaemus hellmichi</i>	Lagartija de Hellmich	SE	R S	S	B	100	100	0	59,4
<i>Liolaemus isabellae</i>	Lagartija de Isabel	SE	R S?	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus islugensis</i>	Lagartija de Isluga	SE	R S?	N	B	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus juanortizi</i>	Lagartija de Ortiz	SE	P S	S	B	100	100	0	83,4
<i>Liolaemus nigriceps</i>	Lagartija de cabeza negra	SE	V S?	N	B	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	Lagartija de mancha	SE	V S	S	B	10	100	0	61,9

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CRITERIOS		E	EH	M	AGR	VALORES DE CRITERIOS			EH	M	AGR	IR
		BSE	EC					BSE	EC	E				
<i>Liolaemus ornatus</i>	Lagartija ornamentada	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus pantherinus</i>	Lagartija pantera	SE	R	N?	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus patriciaturrae</i>	Lagartija de Patricia Iturra	SE	R	S	S	B	B	67	40	100	100	100	0	59,4
<i>Liolaemus paulinae</i>	Lagartija de Paulina	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus platei</i>	Lagartija de Plate	E	R	S	N	B	B	33	40	100	0	100	0	42,7
<i>Liolaemus rosenmanni</i>	Lagartija de Rosenman	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus schmidti</i>	Lagartija de Schmidt	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus signifer</i>	Lagarto rubricado	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus silvai</i>	Lagartija de Silva	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus velosoi</i>	Lagartija de Veloso	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus walkerii</i>	Lagartija de Walker	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Microlophus atacamensis</i>	Corredor de Atacama	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Microlophus heterolepis</i>	Corredor de Arica	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Microlophus maminensis</i>	Corredor de Mamiña	SE	R	S?	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Microlophus quadrivittatus</i>	Corredor de cuatro bandas	SE	I	S	N	B	B	67	20	100	0	100	0	36,4
<i>Microlophus tarapacensis</i>	Corredor de Tarapacá	SE	I	S	N	B	B	67	20	100	0	100	0	36,4
<i>Microlophus theresioides</i>	Corredor de Tereza	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Microlophus yanzei</i>	Corredor de Arica	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Phrynosaura audituvelata</i>	Dragón de oído cubierto	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Phrynosaura reichei</i>	Dragón de Reiche	SE	I	S	N	B	B	67	20	100	0	100	0	36,4
<i>Phrynosaura stolzmanni</i>	Dragón de Stolzmann	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Phymaturus flagellifer</i>	Matuasto	SE	P	N	N	B	B	67	100	0	0	100	0	58,4
<i>Velosaura aymarae</i>	Jatranco aymará	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Velosaura jamesi</i>	Jatranco de James	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Ctenoblepharis erroneus</i>	Dragón grande	SE	I	S	N	B	B	67	20	100	0	100	0	36,4
<i>Callopistes palluma</i>	Iguana	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
PROMEDIO													46,5	

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CRITERIOS			VALORES DE CRITERIOS			M	AGR	IR			
		BSE	EC	E	BSE	EC	E						
<b>C E N T R O</b>													
<i>Philodryas chammissonis</i>	Culebra de cola larga	BE	V	S	N	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	BE	V	S	N	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Homonota gaudichuaudi</i>	Salamanqueja del norte chico	SE	V	S	N	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Pristidactylus alvaroi</i>	Gruñidor de Alvaro	SE	P	S	S	B	67	100	100	100	100	0	83,4
<i>Pristidactylus torquatus</i>	Gruñidor del sur	SE	P	S	N	B	67	100	100	0	100	0	68,4
<i>Pristidactylus valeriae</i>	Gruñidor de Valeria	SE	P	S	S	B	67	100	100	100	100	0	83,4
<i>Pristidactylus volcanensis</i>	Gruñidor del volcán	SE	P	S	S	B	67	100	100	100	100	0	83,4
<i>Liolaemus altissimus</i>	Lagartija de altura	SE	R	S	N	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus buergeri</i>	Lagartija de Bürger	SE	R	N	N	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	BE	I	N	N	B	67	20	0	0	100	0	26,4
<i>Liolaemus cf. ceii</i>	Lagartija de Ceii	SE	R	N	N	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus copiapensis</i>	Lagartija de Copiapó	SE	F	S	N	B	67	5	100	0	100	0	30,4
<i>Liolaemus curicensis</i>	Lagartija de Curicó	BE	F	S	N	B	67	5	100	0	100	0	30,4
<i>Liolaemus curis</i>	Lagarto negro	E	R	S	S	B	33	40	100	100	100	0	57,7
<i>Liolaemus fitzgeraldi</i>	Lagartija de Fitzgerald	SE	R	N	N	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	BE	F	S	N	B	67	5	100	0	100	0	30,4
<i>Liolaemus gravenhorstii</i>	Lagartija de Gravenhorst	SE	P	N	N	B	67	100	0	0	100	0	58,4
<i>Liolaemus hernani</i>	Lagartija de Hernán	E	F	S	S	B	33	5	100	100	100	0	43,7
<i>Liolaemus kriegi</i>	Lagarto de Krieg	SE	R	N	N	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus kuhlmanni</i>	Lagarto de Kuhlmann	SE	V	S	N	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	SE	V	N	N	B	67	80	0	0	100	0	50,4
<i>Liolaemus leopardinus</i>	Lagarto leopardo	SE	R	S	N	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus lorenzmuelleri</i>	Lagarto de Müller	SE	R	S	N	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus maldonadae</i>	Lagartija de Maldonado	SE	R	S	S	B	67	40	100	100	100	0	59,4
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de monte	SE	V	S	N	B	33	80	100	0	100	0	58,7
<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	Lagartija de mancha	SE	V	S	S	B	67	80	100	100	100	0	75,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CRITERIOS				VALORES DE CRITERIOS				IR				
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	BSE	EC	E	EH	M	AGR	
<i>Liolaemus nigoviridis</i>	Lagartija negro verdosa	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija arborícola del sur	E	V	N	N	B	B	33	80	0	0	100	0	48,7
<i>Liolaemus platei</i>	Lagartija de Plate	E	F	S	N	B	B	33	5	100	0	100	0	28,7
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija falsa lemniscata	BE	F	S	N	B	B	67	5	100	0	100	0	30,4
<i>Liolaemus ramonensis</i>	Lagarto leopardo de Ramón	SE	R	S	S	B	B	67	40	100	100	100	0	59,4
<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schroeder	SE	I	S	N	B	B	67	20	100	0	100	0	36,4
<i>Liolaemus silvai</i>	Lagartija de silva	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus valdesianus</i>	Lagarto leopardo de Lo Valdés	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus vallecurensis</i>	Lagartija del Valle del Cura	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Lagarto de Zapallar	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Phymaturus flagellifer</i>	Matuasto	SE	P	N	N	B	B	67	100	0	0	100	0	58,4
<i>Callolestes palluma</i>	Iguana	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<b>PROMEDIO</b>														

**S U R**

<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	BE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	BE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Diplolaemus leopardinus</i>	Cabezón leopardino	SE	I	N	N	B	B	67	20	0	0	100	0	26,4
<i>Pristidactylus torquatus</i>	Gruñidor del sur	SE	P	S	N	B	B	67	100	100	0	100	0	68,4
<i>Liolaemus altissimus</i>	Lagartija de altura	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus bibroni</i>	Lagartija patagónica de Bibron	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	BE	I	N	N	B	B	67	20	0	0	100	0	26,4
<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija de vientre azul	E	F	N	N	B	B	33	5	0	0	100	0	18,7
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	BE	F	S	N	B	B	67	5	100	0	100	0	30,4
<i>Liolaemus kriegi</i>	Lagarto de Krieg	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	SE	F	N	N	B	B	67	5	0	0	100	0	20,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CRITERIOS				VALORES DE CRITERIOS				IR				
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	BSE	EC		E	EH	M	AGR
<i>Liolaemus lineomaculatus</i>	Lagartija de líneas blancas	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de monte	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	SE	I	S	N	B	B	67	20	100	0	100	0	36,4
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija arborícola del sur	E	V	N	N	B	B	33	80	0	0	100	0	48,7
<i>Liolaemus rothi</i>	Lagartija de Roth	SE	V	S?	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schroeder	SE	I	S	N	B	B	67	20	100	0	100	0	36,4
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	SE	V	S	N	B	B	67	80	100	0	100	0	60,4
<i>Phymaturus flagellifer</i>	Matuasto	SE	P	N	N	B	B	67	100	0	0	100	0	58,4
<b>PROMEDIO</b>														
<b>A U S T R A L</b>														
<i>Diplolaemus bibroni</i>	Cabezón de Bibron	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Diplolaemus darwini</i>	Cabezón de Darwin	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus archeforus</i>	Lagartija patagónica	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus bibroni</i>	Lagartija patagónica de Bibron	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus boulengeri</i>	Lagartija de Boulenger	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus fitzingeri</i>	Lagartija de Fitzinger	SE	R	S	N	B	B	67	40	100	0	100	0	44,4
<i>Liolaemus kingi</i>	Lagarto de King	SE	R	N	N	B	B	67	40	0	0	100	0	34,4
<i>Liolaemus magellanicus</i>	Lagartija magallánica	SE	V	N	N	B	B	67	80	0	0	100	0	50,4
<b>PROMEDIO</b>												<b>38,85</b>		

## A V E S

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<b>N O R T E</b>							
<i>Nothoprocta ornata</i>	Perdiz cordillerana	33	0	0	0	50	9,2
<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Perdiz cordillerana de Arica	33	0	0	0	50	9,2
<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la Puna	33	80	0	0	50	41,2
<i>Pterocnemia pennata</i>	Ñandú	33	100	0	0	0	41,7
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps major</i>	Huala	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	67	0	0	100	0	18,4
<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea epomorpha</i>	Albatros real	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros de ceja negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea bulleri</i>	Albatros de Buller	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea cauta</i>	Albatros de frente blanca	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatros de cabeza gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subantártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Fulmarus glacoides</i>	Petrel plateado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Daption capense</i>	Petrel moteado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma neglecta</i>	Fardela negra de Juan Fernández	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	Fardela heráldica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma alba</i>	Fardela de Fénix	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel-paloma antártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila salvini</i>	Petrel-paloma de pico ancho	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel-paloma de pico delgado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila turtur</i>	Petrel-paloma chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria cinerea</i>	Fardela gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus creatopus</i>	Fardela blanca	33	80	0	0	0	33,7
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus nativitatis</i>	Fardela de Pascua	33	80	0	100	0	48,7
<i>Oceanites oceanicus</i>	Golondrina de mar	33	0	0	0	0	1,7
<i>Oceanites gracilis</i>	Golondrina de mar chica	33	20	0	0	0	9,7
<i>Fregetta gralaria</i>	Golondrina de mar de vientre blanco	33	20	0	0	0	9,7
<i>Nesofregetta albigularis</i>	Golondrina de mar de garganta blanca	33	20	0	0	0	9,7
<i>Ocaenodroma tethys</i>	Golondrina de mar peruana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Ocaenodroma markhami</i>	Golondrina de mar negra	33	20	0	0	0	9,7
<i>Ocaenodroma hornby</i>	Golondrina de mar de collar	33	20	0	0	0	9,7
<i>Pelecanoides garnotii</i>	Yunco	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phaeton aethereus</i>	Ave del trópico de pico rojo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phaeton rubricauda</i>	Ave del trópico de cola roja	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phaeton lepturus</i>	Ave del trópico de cola blanca	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sula nebouxii</i>	Piquero de patas azules	67	0	0	0	0	3,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Sula variegata</i>	Piquero	67	20	0	0	0	11,4
<i>Sula dactylatra</i>	Piquero blanco	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sula leucogaster</i>	Piquero café	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sula sula</i>	Piquero de patas rojas	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pelecanus tagus</i>	Pelicano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile	67	20	0	0	0	11,4
<i>Fregata magnificens</i>	Ave fragata grande	33	0	0	0	0	1,7
<i>Fregata minor</i>	Ave fragata menor	33	80	0	0	0	33,7
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	67	40	0	100	0	34,4
<i>Casmerodius albus</i>	Garza grande	33	0	0	100	0	16,7
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	33	0	0	100	0	16,7
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	67	0	0	100	0	18,4
<i>Egretta sacra</i>	Garza de los arrecifes	67	0	0	100	0	18,4
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	67	0	0	100	0	18,4
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	33	0	0	0	0	1,7
<i>Butorides striatus</i>	Garcita azulada	67	0	0	100	0	18,4
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano	67	100	0	100	0	58,4
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Cuervo de pantano de la puna	67	0	0	100	0	18,4
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	33	100	0	0	0	41,7
<i>Theristicus branickii</i>	Bandurria de la puna	67	100	0	100	0	58,4
<i>Theriscus caerulescens</i>	Bandurria mora	67	0	0	100	0	18,4
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña de cabeza pelada	67	0	0	100	0	18,4
<i>Euxenura maguari</i>	Pillo	67	0	0	100	0	18,4
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	67	80	0	100	0	50,4
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande	67	80	0	100	0	50,4
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica	67	80	0	100	0	50,4
<i>Chloephaga melanoptera</i>	Piuquén o guayata	0	80	0	100	0	47,0
<i>Dendrocygna viduata</i>	Pato silbón pampa	33	0	0	100	0	16,7
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas specularis</i>	Pato real	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	33	40	0	100	0	32,7
<i>Anas puna</i>	Pato puna	33	0	0	100	0	16,7
<i>Merganetta armata</i>	Pato corta corrientes	33	0	0	100	0	16,7
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	33	0	0	100	0	16,7
<i>Netta erythrophthalma</i>	Pato castaño	33	0	0	100	0	16,7
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rana de pico ancho	33	0	0	100	0	16,7
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	33	0	0	100	0	16,7
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	67	80	0	0	0	35,4
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cathartes burrovianus</i>	Jote de cabeza amarilla	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	67	80	0	0	0	35,4
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	33	0	0	0	0	1,7
<i>Circus cinereus</i>	Vari	33	0	0	100	0	16,7
<i>Geranoaetus melanoleucos</i>	Aguila	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo poecilochrous</i>	Aguilucho de la puna	67	20	0	0	0	11,4
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguilucho de ala rojiza	100	0	0	0	0	5,0
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalcoboenus magalopterus</i>	Carancho cordillerano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Polyborus plancus</i>	Traro	0	0	0	0	0	0,0
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	67	0	0	0	0	3,4
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor	100	0	0	0	0	5,0
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	100	80	0	0	0	37,0
<i>Laterrallus jamaicensis</i>	Pidencito	67	20	0	100	0	26,4
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	33	0	0	100	0	16,7
<i>Porphyrio martinicus</i>	Taguita purpúrea	67	0	0	100	0	18,4
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	33	0	0	100	0	16,7
<i>Gallinula chloropus</i>	Taguita del norte	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica ardesiaca</i>	Tagua andina	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	0	0	0	100	0	15,0
<i>Fulica gigantea</i>	Tagua gigante	33	80	0	100	0	48,7
<i>Fulica cornuta</i>	Tagua cornuda	33	80	0	100	0	48,7
<i>Burhinus superciliaris</i>	Chorlo cabezón	33	0	0	0	0	1,7
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	33	0	0	0	0	1,7
<i>Vanellus resplendens</i>	Queltehue de la puna	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado	67	0	0	0	0	3,4
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito gritón	67	0	0	0	0	3,4
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlito cordillerano	67	0	0	100	0	18,4
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	33	0	0	100	0	16,7
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	67	0	0	100	0	18,4
<i>Recurvirostra andina</i>	Caití	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa solitaria</i>	Pitotoy solitario	67	0	0	100	0	18,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa incana</i>	Playero gris	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa macularia</i>	Playero manchado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Numenius borealis</i>	Zarapito boreal	67	0	0	0	0	3,4
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	33	0	0	100	0	16,7
<i>Numenius tahitiensis</i>	Zarapito polinésico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	67	0	0	100	0	18,4
<i>Limosa fedoa</i>	Zarapito moteado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras	67	0	0	100	0	18,4
<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	33	0	0	100	0	16,7
<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris minutilla</i>	Playero enano	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero de lomo blanco	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	33	0	0	100	0	16,7
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris himantopus</i>	Playero de patas largas	67	0	0	100	0	18,4
<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becacina	33	80	0	100	0	48,7
<i>Gallinago andina</i>	Becacina de la puna	67	0	0	100	0	18,4
<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	67	0	0	100	0	18,4
<i>Phalaropus lobatus</i>	Pollito de mar boreal	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Pollito de mar rojizo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	33	40	0	0	0	17,7
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón	33	0	0	0	0	1,7
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita	33	0	0	0	0	1,7
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catharacta chilensis</i>	Salteador chileno	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma	33	80	0	0	0	33,7
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	33	80	0	100	0	48,7
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	33	0	0	0	0	1,7
<i>Xema sabini</i>	Gaviota de Sabine	33	0	0	0	0	1,7
<i>Creagus furcatus</i>	Gaviota de las Galápagos	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna fuscata</i>	Gaviotín apizarrado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna lunata</i>	Gaviotín pascuense	33	0	0	100	0	16,7
<i>Sterna lorata</i>	Gaviotín chico	33	80	0	100	0	48,7
<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Sterna sandvicensis</i>	Gaviotín de Sandwich	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	33	80	0	0	0	33,7
<i>Anous stolidus</i>	Gaviotín de San Félix	33	80	0	0	0	33,7
<i>Anous tenuirostris</i>	Gaviotín de pico delgado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Anous minutus</i>	Gaviotín obscuro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procelsterna cerulea</i>	Gaviotín de San Ambrosio	33	0	0	0	0	1,7
<i>Gygis alba</i>	Gaviotín albo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Rhynchops niger</i>	Rayador	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columba livia</i>	Paloma	33	0	0	0	0	1,7
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	33	0	0	0	0	1,7
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita quiguagua	33	0	0	0	0	1,7
<i>Metriopelia ceciliae</i>	Tortolita boliviana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de la puna	33	0	0	0	0	1,7
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Bolborhynchus aurifrons</i>	Perico cordillerano	67	0	0	100	0	18,4
<i>Coccyzus melancorhyphus</i>	Cuclillo de pico negro	67	0	0	0	0	3,4
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Matacaballos	67	0	0	0	0	3,4
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	67	0	0	0	0	3,4
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	67	0	0	0	0	3,4
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Chuncho del norte	100	0	0	0	0	5,0
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	67	0	0	0	0	3,4
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	67	20	0	100	0	26,4
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Gallina ciega peruana	100	0	0	0	0	5,0
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	67	0	0	0	0	3,4
<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea	67	0	0	0	0	3,4
<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Colibri coruscans</i>	Picaflor azul	100	0	0	0	0	5,0
<i>Oreotrochilus estella</i>	Picaflor de la puna	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor cordillerano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	67	0	0	0	0	3,4
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Picaflor terciopelo	100	0	0	0	0	5,0
<i>Rhodopis vesper</i>	Picaflor del norte	100	0	0	0	0	5,0
<i>Thaumastura cora</i>	Picaflor de Cora	100	0	0	0	0	5,0
<i>Eulidia yarrellii</i>	Picaflor de Arica	100	80	0	100	0	52,0
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador chico	33	0	0	100	0	16,7
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	33	0	0	0	0	1,7
<i>Colaptes rupicola</i>	Pitío del norte	67	0	0	0	0	3,4
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Geositta maritima</i>	Minero chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Geositta punensis</i>	Minero de la puna	33	0	0	0	0	1,7
<i>Geositta isabellina</i>	Minero grande	67	0	0	0	0	3,4
<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Geossita tenuirostris</i>	Minero de pico delgado	67	0	0	0	0	3,4
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurrilla de pico recto	67	0	0	0	0	3,4
<i>Upucerthia andaecola</i>	Bandurrilla de las piedras	67	0	0	0	0	3,4
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	67	0	0	0	0	3,4
<i>Upucerthia albigula</i>	Bandurrilla de Arica	67	0	0	0	0	3,4
<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrilla de la puna	67	0	0	0	0	3,4
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	33	0	0	100	0	16,7
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	33	0	0	100	0	16,7
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de alas blancas	33	0	0	100	0	16,7
<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	33	0	100	0	0	26,7
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral listado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino	67	0	0	0	0	3,4
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero del norte	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes pudibunda</i>	Canastero peruano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	33	0	100	0	50	34,2
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	33	0	100	0	50	34,2
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín	33	0	0	0	50	9,2
<i>Agriornis livida</i>	Mero	67	0	0	0	0	3,4
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Agriornis microptera</i>	Mero de Tarapacá	100	0	0	0	0	5,0
<i>Agriornis albicauda</i>	Mero de la puna	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la puna	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola capistrata</i>	Dormilona rufa	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de frente negra	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona gigante	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscigralla brevicaudata</i>	Cazamoscas de cola corta	67	0	0	0	0	3,4
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	67	0	0	0	0	3,4
<i>Lessonia oreas</i>	Colegial del norte	67	0	0	0	0	3,4
<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo rojizo	100	0	0	0	0	5,0
<i>Ochthoeca leucophris</i>	Pitajo gris	100	0	0	0	0	5,0
<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio	67	0	0	0	0	3,4
<i>Myophobus fasciatus</i>	Cazamoscas picochato	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Saca-tu-real	67	0	0	0	0	3,4
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Benteveo chico	100	0	0	0	0	5,0
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Benteveo blanco y negro	100	0	0	0	0	5,0

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Tyrannus savana</i>	Cazamoscas tijereta	100	0	0	0	0	5,0
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Pájaro amarillo	100	20	0	100	0	28,0
<i>Tachuris rubigastra</i>	Siete colores	67	0	0	100	0	18,4
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	67	0	0	0	0	3,4
<i>Anairetes flavirostris</i>	Cachudito del norte	100	0	0	0	0	5,0
<i>Anairetes reguloides</i>	Cachudito de cresta blanca	100	0	0	0	0	5,0
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	67	0	0	0	0	3,4
<i>Progne modesta</i>	Golondrina negra	100	0	0	0	0	5,0
<i>Tachycineta leucophyga</i>	Golondrina chilena	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	67	0	0	0	0	3,4
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina barranquera	100	0	0	0	0	5,0
<i>Hirundo pyrrhonota</i>	Golondrina grande	100	0	0	0	0	5,0
<i>Hirundo andecola</i>	Golondrina de los riscos	100	0	0	0	0	5,0
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	100	0	0	0	0	5,0
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	67	0	0	0	0	3,4
<i>Cistothorus platensis</i>	Charcán de las vegas	100	0	0	100	0	20,0
<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzal tropical	33	0	0	0	0	1,7
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal negro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal argentino	33	0	0	0	0	1,7
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	33	0	100	0	0	26,7
<i>Mimus triurus</i>	Tenca de alas blancas	67	0	0	0	0	3,4
<i>Anthus lutescens</i>	Bailarín chico peruano	100	0	0	0	0	5,0
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	67	0	0	0	0	3,4
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón de ojos rojos	33	0	0	0	0	1,7
<i>Conirostrum cinereus</i>	Comesebo chico	67	0	0	0	0	3,4
<i>Conirostrum tamarugense</i>	Comesebo de los tamarugales	67	20	0	100	0	26,4
<i>Thraupis bonariensis</i>	Naranjero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Piranga rubra</i>	Piranga	33	0	0	0	0	1,7
<i>Saltator auratirostris</i>	Pepitero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Volatina jacarina</i>	Negrillo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sporophila telasco</i>	Corbatita	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catamenia analis</i>	Semillero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catamenia inornata</i>	Semillero peruano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diglossa carbonaria</i>	Comesebo negro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirihue cordillerano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	0	0	0	0	0	0,0
<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sicalis luteiventris</i>	Chirihue	0	0	0	0	0	0,0
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	33	0	0	0	0	1,7
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Charlatán	33	0	0	0	0	1,7
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	33	0	0	100	0	16,7
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Sturnella bellicosa</i>	Loica peruana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus atriceps</i>	Cometocino del norte	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus dorsalis</i>	Cometocino de dorso castaño	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus erythronotus</i>	Cometocino de Arica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus plebejus</i>	Plebeyo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diuca speculifera</i>	Diuca de alas blancas	33	0	0	100	0	16,7
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	0	0	0	0	0	0,0
<i>Xenospingus concolor</i>	Pizarrita	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero peruano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis atratus</i>	Jilguero negro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	0	0	0	0	0	0,0
<b>PROMEDIO</b>							<b>10,3</b>

## C E N T R O

<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	0	0	100	0	50	32,5
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps major</i>	Huala	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	67	0	0	100	0	18,4
<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea epomorpha</i>	Albatros real	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros de ceja negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea bulleri</i>	Albatros de Buller	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea cauta</i>	Albatros de frente blanca	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatros de cabeza gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subantártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Fulmarus glacioides</i>	Petrel plateado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Daption capense</i>	Petrel moteado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma externa</i>	Fardela blanca de Juan Fernández	33	80	0	100	0	48,7
<i>Pterodroma cooki</i>	Fardela blanca de Más Afuera	33	80	0	100	0	48,7
<i>Pterodroma neglecta</i>	Fardela negra de Juan Fernández	33	80	0	0	0	33,7
<i>Pterodroma longirostris</i>	Fardela de Más Afuera	33	80	0	100	0	48,7
<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel azulado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel-paloma antártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila salvini</i>	Petrel-paloma de pico ancho	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel-paloma de pico delgado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria cinerea</i>	Fardela gris	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Puffinus creatopus</i>	Fardela blanca	33	80	0	0	0	33,7
<i>Puffinus carneipes</i>	Fardela negra de patas pálidas	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus bulleri</i>	Fardela de dorso gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Oceanites oceanicus</i>	Golondrina de mar	33	0	0	0	0	1,7
<i>Oceanites gracilis</i>	Golondrina de mar chica	33	20	0	0	0	9,7
<i>Fregetta gralaria</i>	Golondrina de mar de vientre blanco	33	20	0	0	0	9,7
<i>Oceanodroma markhami</i>	Golondrina de mar negra	33	20	0	0	0	9,7
<i>Oceanodroma hornby</i>	Golondrina de mar de collar	33	20	0	0	0	9,7
<i>Pelecanoides garnotii</i>	Yunco	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phaeton aethereus</i>	Ave del trópico de pico rojo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phaeton rubricauda</i>	Ave del trópico de cola roja	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phaeton lepturus</i>	Ave del trópico de cola blanca	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sula variegata</i>	Piquero	67	20	0	0	0	11,4
<i>Pelecanus tagus</i>	Pelicano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile	67	20	0	0	0	11,4
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	67	40	0	100	0	34,4
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	67	40	0	100	0	34,4
<i>Casmerodius albus</i>	Garza grande	33	0	0	100	0	16,7
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	33	0	0	100	0	16,7
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	33	0	0	0	0	1,7
<i>Butorides striatus</i>	Garcita azulada	67	0	0	100	0	18,4
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano	67	100	0	100	0	58,4
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	33	80	0	0	0	33,7
<i>Ajaia ajaja</i>	Espátula	67	0	0	100	0	18,4
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña de cabeza pelada	67	0	0	100	0	18,4
<i>Euxenura maguari</i>	Pillo	67	0	0	100	0	18,4
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	67	40	0	100	0	34,4
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	33	100	0	100	0	56,7
<i>Cygnus melancorypha</i>	Cisne de cuello negro	33	80	0	100	0	48,7
<i>Chloephaga melanoptera</i>	Piuquén o guayata	0	40	0	100	0	31,0
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato silbón	33	0	0	100	0	16,7
<i>Dendrocygna viduata</i>	Pato silbón pampa	33	0	0	100	0	16,7
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas specularis</i>	Pato real	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	33	40	0	100	0	32,7
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas discors</i>	Pato de alas azules	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	0	20	0	100	0	23,0

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Merganetta armata</i>	Pato corta corrientes	33	0	0	100	0	16,7
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	33	0	0	100	0	16,7
<i>Cairina moschata</i>	Pato criollo	0	0	0	100	0	15,0
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rana de pico ancho	33	0	0	100	0	16,7
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	33	0	0	100	0	16,7
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	33	40	0	100	0	32,7
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	67	80	0	0	0	35,4
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	67	80	0	0	0	35,4
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	33	0	0	0	0	1,7
<i>Circus cinereus</i>	Vari	33	0	0	100	0	16,7
<i>Circus buffoni</i>	Vari huevetero	67	0	0	100	0	18,4
<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito	100	40	0	100	0	36,0
<i>Geranoaetus melanoleucos</i>	Aguila	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza	100	40	0	100	0	36,0
<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	100	40	0	100	0	36,0
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalacrocorax magalopterus</i>	Carancho cordillerano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Polyborus plancus</i>	Traro	0	0	0	0	0	0,0
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	100	80	0	0	0	37,0
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	0	0	0	0	50	7,5
<i>Latrallus jamaicensis</i>	Pidencito	67	20	0	100	0	26,4
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pardirallus maculatus</i>	Pidén moteado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Rallus antarcticus</i>	Pidén austral	67	20	0	100	0	26,4
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	0	0	0	100	0	15,0
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	0	0	0	100	0	15,0
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado	67	0	0	0	0	3,4
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlito cordillerano	67	0	0	100	0	18,4
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	33	0	0	100	0	16,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	67	0	0	100	0	18,4
<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	33	0	0	100	0	16,7
<i>Jacana jacana</i>	Jacana	67	0	0	100	0	18,4
<i>Rostratula semicollaris</i>	Becacina pintada	67	100	0	100	0	58,4
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Batramia longicauda</i>	Batitú	67	0	0	0	0	3,4
<i>Numenius borealis</i>	Zarapito boreal	67	0	0	100	0	18,4
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	33	0	0	100	0	16,7
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	67	0	0	100	0	18,4
<i>Limosa fedoa</i>	Zarapito moteado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras	67	0	0	100	0	18,4
<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	33	0	0	100	0	16,7
<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero de lomo blanco	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	33	0	0	100	0	16,7
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	67	0	0	100	0	18,4
<i>Limnodromus griseus</i>	Playero de pico corto	67	0	0	100	0	18,4
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becacina	33	80	0	100	0	48,7
<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	67	0	0	100	0	18,4
<i>Phalaropus lobatus</i>	Pollito de mar boreal	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Pollito de mar rojizo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Attagus gayi</i>	Perdicitá cordillerana	33	40	0	0	0	17,7
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicitá cojón	33	0	0	0	0	1,7
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicitá	33	0	0	0	0	1,7
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Stercorarius longicaudus</i>	Salteador de cola larga	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catharacta chilensis</i>	Salteador chileno	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma	33	40	0	0	0	17,7
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	33	40	0	100	0	32,7
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	33	0	0	0	0	1,7
<i>Xema sabini</i>	Gaviota de Sabine	33	0	0	0	0	1,7
<i>Creagus furcatus</i>	Gaviota de las Galápagos	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna fuscata</i>	Gaviotín apizarrado	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna sandvicensis</i>	Gaviotín de Sandwich	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	33	80	0	0	0	33,7
<i>Chlidonias niger</i>	Gaviotín negro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procelsterna cerulea</i>	Gaviotín de San Ambrosio	33	0	0	0	0	1,7
<i>Rhynchops niger</i>	Rayador	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columba livia</i>	Paloma	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columba araucana</i>	Torcaza	33	100	0	100	0	56,7
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	33	0	0	0	0	1,7
<i>Metriopelia ayмара</i>	Tortolita de la puna	33	0	0	0	0	1,7
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Tricahue	67	100	0	0	0	43,4
<i>Bolborhynchus aurifrons</i>	Perico cordillerano	67	0	0	100	0	18,4
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	33	0	0	0	0	1,7
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	0	100	100	0	0	65,0
<i>Myopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	0	0	0	0	0	0,0
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	67	0	0	0	0	3,4
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	67	0	0	0	0	3,4
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	67	0	0	0	0	3,4
<i>Strix rufipes</i>	Concón	100	20	0	100	0	28,0
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	67	20	0	100	0	26,4
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor cordillerano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sephanoides fernandensis</i>	Picaflor de Juan Fernández	100	100	100	100	0	85,0
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador	33	0	0	100	0	16,7
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	67	0	0	0	0	3,4
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	33	0	0	0	0	1,7
<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	33	100	0	100	0	56,7
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Geositta isabellina</i>	Minero grande	67	0	0	0	0	3,4
<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurrilla de pico recto	67	0	0	0	0	3,4
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	67	0	0	0	0	3,4
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	33	0	0	100	0	16,7
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	33	0	0	100	0	16,7
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de alas blancas	33	0	0	100	0	16,7
<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	33	0	100	0	0	26,7
<i>Sylviorthothynchus desmursii</i>	Colilarga	67	0	0	100	0	18,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	33	0	0	0	0	1,7
<i>Aphrastura masafuerae</i>	Rayadito de Más Afuera	67	100	100	100	0	83,4
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero de cola larga	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pterotochos castaneus</i>	Hued hued castaño	67	0	100	100	50	50,9
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	33	0	100	0	50	34,2
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	33	0	100	0	50	34,2
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	33	0	0	100	50	24,2
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha	33	0	0	0	50	9,2
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín	33	0	0	0	50	9,2
<i>Agriornis livida</i>	Mero	67	0	0	0	0	3,4
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola capistrata</i>	Dormilona rufa	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de frente negra	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola alpina</i>	Dormilona cenicienta	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	67	0	0	0	0	3,4
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	67	0	0	0	0	3,4
<i>Lessonia oreas</i>	Colegial del norte	67	0	0	0	0	3,4
<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-rún	67	0	0	0	0	3,4
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	67	0	0	0	0	3,4
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Benteveo blanco y negro	100	0	0	0	0	5,0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Cazamoscas tropical	100	0	0	0	0	5,0
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Pájaro amarillo	100	20	0	100	0	28,0
<i>Tachuris rubigastra</i>	Siete colores	67	0	0	100	0	18,4
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	67	0	0	0	0	3,4
<i>Anairetes fernandezianus</i>	Cachudito de Juan Fernández	100	0	100	100	0	45,0
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	67	0	0	0	0	3,4
<i>Progne modesta</i>	Golondrina negra	100	0	0	0	0	5,0
<i>Tachycineta leucophyga</i>	Golondrina chilena	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	67	0	0	0	0	3,4
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	100	0	0	0	0	5,0
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	67	0	0	0	0	3,4
<i>Cistothorus platensis</i>	Charcán de las vegas	100	0	0	100	0	20,0
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	33	0	100	0	0	26,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Mimus triurus</i>	Tenca de alas blancas	67	0	0	0	0	3,4
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	0	0	0	0	0	0,0
<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sicalis luteiventris</i>	Chirihue	0	0	0	0	0	0,0
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	33	0	0	0	0	1,7
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	33	0	0	100	0	16,7
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Sturnella superciliaris</i>	Loica argentina	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Molothrus badius</i>	Tordo bayo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus atriceps</i>	Cometocino del norte	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	0	0	0	0	0	0,0
<i>Melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano	33	0	0	100	0	16,7
<i>Carduelis crassirostris</i>	Jilguero grande	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis atratus</i>	Jilguero negro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	0	0	0	0	0	0,0
<b>PROMEDIO</b>							<b>13,1</b>

## S U R

<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	0	0	100	0	50	32,5
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps major</i>	Huala	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	67	0	0	100	0	18,4
<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea epomorpha</i>	Albatros real	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros de ceja negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea cauta</i>	Albatros de frente blanca	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatros de cabeza gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subantártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Fulmarus glacioides</i>	Petrel plateado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Daption capense</i>	Petrel moteado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma brevirostris</i>	Fardela de Kerguelen	33	0	0	0	0	1,7
<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel azulado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel-paloma antártico	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Pachyptila salvini</i>	Petrel-paloma de pico ancho	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel-paloma de pico delgado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria cinerea</i>	Fardela gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria westlandica</i>	Fardela de Nueva Zelandia	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus creatopus</i>	Fardela blanca	33	80	0	0	0	33,7
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus assimilis</i>	Fardela chica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Oceanites oceanicus</i>	Golondrina de mar	33	0	0	0	0	1,7
<i>Garrodia nereis</i>	Golondrina de mar subantártica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pelecanoides garnotii</i>	Yunco	33	80	0	0	0	33,7
<i>Pelecanoides magellani</i>	Yunco de Magallanes	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pelecanoides urinatrix</i>	Yunco de los canales	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sula variegata</i>	Piquero	67	20	0	0	0	11,4
<i>Pelecanus tagus</i>	Pelicano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán de las rocas	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile	67	20	0	0	0	11,4
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	33	0	0	0	0	1,7
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	67	40	0	100	0	34,4
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	67	40	0	100	0	34,4
<i>Casmerodius albus</i>	Garza grande	33	0	0	100	0	16,7
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	33	0	0	100	0	16,7
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	33	0	0	0	0	1,7
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano	67	100	0	100	0	58,4
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	33	80	0	0	0	33,7
<i>Euxenura maguari</i>	Pillo	67	0	0	100	0	18,4
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	67	40	0	100	0	34,4
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	33	100	0	100	0	56,7
<i>Cygnus melancorypha</i>	Cisne de cuello negro	33	100	0	100	0	56,7
<i>Chloephaga melanoptera</i>	Piuquén o guayata	0	40	0	100	0	31,0
<i>Chloephaga picta</i>	Caiquén	0	0	0	0	0	0,0
<i>Chloephaga pliocephala</i>	Canquén	0	0	0	0	0	0,0
<i>Chloephaga hybryda</i>	Caranca	33	0	0	100	0	16,7
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato silbón de ala blanca	33	0	0	100	0	16,7
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	33	0	0	100	0	16,7
<i>Tachyeres pteneres</i>	Quetru no volador	33	0	0	100	100	31,7
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetru volador	33	20	0	100	0	24,7
<i>Anas specularis</i>	Pato anteojo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas specularis</i>	Pato real	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	0	0	0	100	0	15,0

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	33	40	0	100	0	32,7
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	0	20	0	100	0	23,0
<i>Merganetta armata</i>	Pato corta corrientes	33	0	0	100	0	16,7
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	33	0	0	100	0	16,7
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rana de pico ancho	33	0	0	100	0	16,7
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	33	0	0	100	0	16,7
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	33	40	0	100	0	32,7
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	67	40	0	0	0	19,4
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	67	80	0	0	0	35,4
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	33	0	0	0	0	1,7
<i>Circus cinereus</i>	Vari	33	0	0	100	0	16,7
<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito	100	40	0	100	0	36,0
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza	100	40	0	100	0	36,0
<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	100	40	0	100	0	36,0
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalacrocorax magalopterus</i>	Carancho cordillerano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalacrocorax albogularis</i>	Carancho cordillerano del sur	100	0	0	0	0	5,0
<i>Polyborus plancus</i>	Traro	0	0	0	0	0	0,0
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	100	80	0	0	0	37,0
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán	0	0	0	0	50	7,5
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	0	0	0	0	50	7,5
<i>Latrallus jamaicensis</i>	Pidencito	67	20	0	100	0	26,4
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	33	0	0	100	0	16,7
<i>Rallus antarcticus</i>	Pidén austral	67	20	0	100	0	26,4
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	0	0	0	100	0	15,0
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	0	0	0	100	0	15,0
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	33	0	0	100	0	16,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Haematopus leucopodus</i>	Pilpilén austral	33	0	0	100	0	16,7
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	67	0	0	100	0	18,4
<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	33	0	0	100	0	16,7
<i>Rostratula semicollaris</i>	Becacina pintada	67	100	0	100	0	58,4
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa macularia</i>	Playero manchado	67	0	0	100	0	18,4
<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú	67	0	0	0	0	3,4
<i>Numenius borealis</i>	Zarapito boreal	67	0	0	100	0	18,4
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	33	0	0	100	0	16,7
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	67	0	0	100	0	18,4
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras	67	0	0	100	0	18,4
<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	33	0	0	100	0	16,7
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero de lomo blanco	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	33	0	0	100	0	16,7
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	67	0	0	100	0	18,4
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becacina	33	80	0	100	0	48,7
<i>Gallinago stricklandii</i>	Becacina grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	67	0	0	100	0	18,4
<i>Phalaropus lobatus</i>	Pollito de mar boreal	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Pollito de mar rojizo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	33	40	0	0	0	17,7
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón	33	0	0	0	0	1,7
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita	33	0	0	0	0	1,7
<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catharacta chilensis</i>	Salteador chileno	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus scoresbii</i>	Gaviota austral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma	33	40	0	0	0	17,7
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	33	40	0	100	0	32,7
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	33	0	0	0	0	1,7
<i>Xema sabini</i>	Gaviota de Sabine	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna sandvicensis</i>	Gaviotín de Sandwich	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	33	80	0	0	0	33,7
<i>Chlidonias niger</i>	Gaviotín negro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Rhynchops niger</i>	Rayador	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Columba livia</i>	Paloma	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columba araucana</i>	Torcaza	33	100	0	100	0	56,7
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	33	0	0	0	0	1,7
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Tricahue	67	100	0	0	0	43,4
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	33	0	0	0	0	1,7
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	0	80	100	0	0	57,0
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	67	0	0	0	0	3,4
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	67	0	0	0	0	3,4
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	67	0	0	0	0	3,4
<i>Strix rufipes</i>	Concón	100	20	0	100	0	28,0
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	67	20	0	100	0	26,4
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor cordillerano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor	67	0	0	0	0	3,4
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador	33	0	0	100	0	16,7
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	67	0	0	0	0	3,4
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	33	0	0	0	0	1,7
<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	33	80	0	100	0	48,7
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	67	0	0	0	0	3,4
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	33	0	0	100	0	16,7
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sylviorthothynchus desmursii</i>	Colilarga	67	0	0	100	0	18,4
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	33	0	0	0	0	1,7
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero de cola larga	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes anthoides</i>	Canastero del sur	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pteroptochos castaneus</i>	Hued-hued castaño	67	0	100	100	50	50,9
<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued-hued del sur	33	0	0	100	50	24,2
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	33	0	100	0	50	34,2
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	33	0	0	100	50	24,2
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha	33	0	0	0	50	9,2
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín	33	0	0	0	50	9,2
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín austral	33	0	0	0	50	9,2
<i>Agriornis livida</i>	Mero	67	0	0	0	0	3,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola capistrata</i>	Dormilona rufa	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de frente negra	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	67	0	0	0	0	3,4
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	67	0	0	0	0	3,4
<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-rún	67	0	0	0	0	3,4
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	100	0	0	0	0	5,0
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Pájaro amarillo	100	20	0	100	0	28,0
<i>Tachuris rubigastrea</i>	Siete colores	67	0	0	100	0	18,4
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	67	0	0	0	0	3,4
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	67	0	0	0	0	3,4
<i>Tachycineta leucophyga</i>	Golondrina chilena	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	67	0	0	0	0	3,4
<i>Hirundo pyrrhonota</i>	Golondrina grande	100	0	0	0	0	5,0
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	100	0	0	0	0	5,0
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	67	0	0	0	0	3,4
<i>Cistothorus platensis</i>	Charcán de las vegas	100	0	0	100	0	20,0
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	33	0	100	0	0	26,7
<i>Mimus patagonicus</i>	Tenca patagónica	67	0	0	0	0	3,4
<i>Mimus triurus</i>	Tenca de alas blancas	67	0	0	0	0	3,4
<i>Anthus hellmayri</i>	Bailarín chico argentino	100	0	0	0	0	5,0
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	67	0	0	0	0	3,4
<i>Dendroica striata</i>	Monjita americana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sicalis luteiventris</i>	Chirihue	0	0	0	0	0	0,0
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	33	0	0	0	0	1,7
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	33	0	0	100	0	16,7
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	0	0	0	0	0	0,0
<i>Melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano	33	0	0	100	0	16,7
<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	0	0	0	0	0	0,0
<b>PROMEDIO</b>							<b>11,9</b>

## A U S T R A L

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Eudromia elegans</i>	Perdiz copetona	33	40	0	100	50	40,2
<i>Tinamotis ingoufi</i>	Perdiz austral	33	40	0	0	50	25,2
<i>Pterocnemia pennata</i>	Ñandú	33	100	0	0	0	41,7
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podiceps major</i>	Huala	33	0	0	100	0	16,7
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	67	0	0	100	0	18,4
<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea epomorpha</i>	Albatros real	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros de ceja negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatros de cabeza gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phoebetria fusca</i>	Albatros oscuro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phoebetria palpebrata</i>	Albatros oscuro de manto claro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante	33	0	0	0	0	1,7
<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subantártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Fulmarus glacioides</i>	Petrel plateado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Thalassoica antarctica</i>	Petrel antártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Daption capense</i>	Petrel moteado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pagodroma nivea</i>	Petrel de las nieves	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma lessoni</i>	Fardela de frente blanca	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma brevirostris</i>	Fardela de Kerguelen	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma inexpectata</i>	Fardela moteada	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pterodroma macroptera</i>	Fardela de alas grandes	33	0	0	0	0	1,7
<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel azulado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel-paloma antártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila salvini</i>	Petrel-paloma de pico ancho	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel-paloma de pico delgado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	33	0	0	0	0	1,7
<i>Procellaria cinerea</i>	Fardela gris	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus gravis</i>	Fardela capirozada	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Puffinus puffinus</i>	Fardela atlántica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Oceanites oceanicus</i>	Golondrina de mar	33	0	0	0	0	1,7
<i>Garrodia nereis</i>	Golondrina de mar subantártica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Fregetta tropica</i>	Golondrina de mar de vientre negro	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pelecanoides magellani</i>	Yunco de Magallanes	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pelecanoides urinatrix</i>	Yunco de los canales	33	0	0	0	0	1,7
<i>Pelecanus tagus</i>	Pelicano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán de las rocas	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	33	80	0	0	0	33,7
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile	67	20	0	0	0	11,4
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phalacrocorax albiventer</i>	Cormorán de las Malvinas	67	0	0	0	0	3,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	67	40	0	100	0	34,4
<i>Casmerodius albus</i>	Garza grande	33	0	0	100	0	16,7
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	33	0	0	100	0	16,7
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	33	0	0	0	0	1,7
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huiravo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	33	5	0	0	0	3,7
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	67	80	0	100	0	50,4
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	33	100	0	100	0	56,7
<i>Cygnus melancorypha</i>	Cisne de cuello negro	33	80	0	100	0	48,7
<i>Chloephaga picta</i>	Caiquén	0	0	0	0	0	0,0
<i>Chloephaga rubidiceps</i>	Canquén colorado	33	100	0	100	0	56,7
<i>Chloephaga pliocephala</i>	Canquén	0	0	0	0	0	0,0
<i>Chloephaga hybryda</i>	Caranca	33	0	0	100	0	16,7
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	33	0	0	100	0	16,7
<i>Tachyeres pteneres</i>	Quetru no volador	33	0	0	100	100	31,7
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetru volador	33	20	0	100	0	24,7
<i>Anas specularis</i>	Pato anteojillo	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas specularis</i>	Pato real	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	0	0	0	100	0	15,0
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	33	40	0	100	0	32,7
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	33	0	0	100	0	16,7
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	0	20	0	100	0	23,0
<i>Merganetta armata</i>	Pato corta corrientes	33	0	0	100	0	16,7
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	33	0	0	100	0	16,7
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rana de pico ancho	33	0	0	100	0	16,7
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	33	0	0	100	0	16,7
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	67	5	0	0	0	5,4
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	33	0	0	0	0	1,7
<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito	100	40	0	100	0	36,0
<i>Geranoaetus melanoleucos</i>	Aguila	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza	100	40	0	100	0	36,0
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phalcooboenus albogularis</i>	Carancho cordillerano del sur	100	0	0	0	0	5,0
<i>Phalcooboenus australis</i>	Carancho negro	100	0	0	100	0	20,0
<i>Polyborus plancus</i>	Traro	0	0	0	0	0	0,0
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	67	0	0	0	0	3,4
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	100	80	0	0	0	37,0
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	33	0	0	100	0	16,7
<i>Rallus antarcticus</i>	Pidén austral	67	20	0	100	0	26,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	33	0	0	100	0	16,7
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	0	0	0	100	0	15,0
<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	0	0	0	100	0	15,0
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	33	0	0	0	0	1,7
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	67	0	0	100	0	18,4
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pluvianellus socialis</i>	Chorlo de Magallanes	67	40	0	100	0	34,4
<i>Haematopus leucopodus</i>	Pilpilén austral	33	0	0	100	0	16,7
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Batramia longicauda</i>	Batitú	67	0	0	0	0	3,4
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	33	0	0	100	0	16,7
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	67	0	0	100	0	18,4
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras	67	0	0	100	0	18,4
<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	33	0	0	100	0	16,7
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero de lomo blanco	67	0	0	100	0	18,4
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	33	0	0	100	0	16,7
<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becacina	33	80	0	100	0	48,7
<i>Gallinago stricklandii</i>	Becacina grande	67	0	0	100	0	18,4
<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	67	0	0	100	0	18,4
<i>Phalaropus lobatus</i>	Pollito de mar boreal	67	0	0	0	0	3,4
<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	33	40	0	0	0	17,7
<i>Attagis malouinus</i>	Perdicita austral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón	33	0	0	0	0	1,7
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita	33	0	0	0	0	1,7
<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Salteador pomarino	33	0	0	0	0	1,7
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catharacta chilensis</i>	Salteador chileno	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catharacta lonnbergi</i>	Salteador pardo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Catharacta maccormicki</i>	Salteador polar	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus scoresbii</i>	Gaviota austral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	33	40	0	0	0	17,7
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	33	0	0	0	0	1,7
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna vittata</i>	Gaviotín antártico	33	0	0	0	0	1,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sterna anaethetus</i>	Gaviotín de bridas	33	0	0	0	0	1,7
<i>Rhynchops niger</i>	Rayador	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columba livia</i>	Paloma	33	0	0	0	0	1,7
<i>Columba araucana</i>	Torcaza	33	80	0	100	0	48,7
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	33	0	0	0	0	1,7
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	33	0	0	0	0	1,7
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	33	0	0	0	0	1,7
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	0	20	100	0	0	33,0
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	67	0	0	0	0	3,4
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	67	0	0	0	0	3,4
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	67	0	0	0	0	3,4
<i>Strix rufipes</i>	Concón	100	20	0	100	0	28,0
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	67	20	0	100	0	26,4
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	67	0	0	0	0	3,4
<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor cordillerano	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor	67	0	0	0	0	3,4
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador	33	0	0	100	0	16,7
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	67	0	0	0	0	3,4
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	33	0	0	0	0	1,7
<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	33	80	0	100	0	48,7
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Geositta antarctica</i>	Minero austral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	33	0	0	0	0	1,7
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	67	0	0	0	0	3,4
<i>Eremobius phoenicurus</i>	Patagón	67	0	0	100	0	18,4
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	33	0	0	100	0	16,7
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	33	0	0	0	0	1,7
<i>Cinclodes antarcticus</i>	Churrete austral	33	0	0	100	0	16,7
<i>Sylviorthothynchus desmursii</i>	Colilarga	67	0	0	100	0	18,4
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	33	0	0	0	0	1,7
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero de cola larga	33	0	0	0	0	1,7
<i>Asthenes anthoides</i>	Canastero del sur	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	33	0	0	100	0	16,7
<i>Pteroptochos tarnii</i>	Huet huet del sur	33	0	0	100	50	24,2
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	33	0	0	100	50	24,2
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín austral	33	0	0	0	50	9,2
<i>Agriornis livida</i>	Mero	67	0	0	0	0	3,4
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Cazamoscas chocolate	100	20	0	0	0	13,0
<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	67	0	0	0	0	3,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS					IR
		BSE	EC	E	EH	M	
<i>Muscisaxicola capistrata</i>	Dormilona rufa	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	67	0	0	0	0	3,4
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	67	0	0	0	0	3,4
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	67	0	0	0	0	3,4
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	67	0	0	0	0	3,4
<i>Tachuris rubigastrea</i>	Siete colores	67	0	0	100	0	18,4
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	67	0	0	0	0	3,4
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	67	0	0	0	0	3,4
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	67	0	0	0	0	3,4
<i>Tachycineta leucophyga</i>	Golondrina chilena	67	0	0	0	0	3,4
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	67	0	0	0	0	3,4
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	100	0	0	0	0	5,0
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	67	0	0	0	0	3,4
<i>Cistothorus platensis</i>	Charcán de las vegas	100	0	0	100	0	20,0
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Mimus patagonicus</i>	Tenca patagónica	67	0	0	0	0	3,4
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	67	0	0	0	0	3,4
<i>Sicalis lebruni</i>	Chirihue austral	33	0	0	0	0	1,7
<i>Sicalis luteiventris</i>	Chirihue	0	0	0	0	0	0,0
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	33	0	0	0	0	1,7
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	33	0	0	100	0	16,7
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	33	0	0	0	0	1,7
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	33	0	0	0	0	1,7
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	0	0	0	0	0	0,0
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	33	0	0	0	0	1,7
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	0	0	0	0	0	0,0
<i>Melanodera melanodera</i>	Yal austral	33	0	0	100	0	16,7
<i>Melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano	33	0	0	100	0	16,7
<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	33	0	0	0	0	1,7
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	0	0	0	0	0	0,0
<b>PROMEDIO</b>							<b>10,2</b>

## MAMIFEROS

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS						IR
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	
<b>N O R T E</b>								
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	67	40	0	0	50	0	26,9
<i>Thylamys pallidior</i>	Yaca del norte	100	0	0	100	50	0	27,5
<i>Chetophractus nationi</i>	Quirquincho de la puna	33	100	0	0	0	0	41,7
<i>Amorphochilus schnablii</i>	Murciélago de Schnabel	67	0	0	0	0	50	10,9
<i>Mormopterus kalinowski</i>	Murciélago cola de ratón	67	0	0	0	0	50	10,9
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago común	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro o Piuchén	33	40	0	0	0	50	25,2
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Myotis atacamensis</i>	Murciélago de Atacama	67	0	0	0	0	50	10,9
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago oreja de ratón	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Platalina genovensium</i>	Murciélago de nariz larga	67	0	0	0	0	50	10,9
<i>Puma concolor</i>	Puma	33	100	0	0	0	0	41,7
<i>Lynchailurus colocolo</i>	Gato colocolo	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Oreailurus jacobita</i>	Gato montés andino	67	40	0	0	0	0	19,4
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	33	20	0	0	0	0	9,7
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro chilla	33	20	0	0	0	0	9,7
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	67	40	0	0	0	0	19,4
<i>Conepatus rex</i>	Chingue real	100	0	0	0	0	0	5,0
<i>Galictis cuja</i>	Quique	67	80	0	0	0	0	35,4
<i>Lontra felina*</i>	Chungungo	0	100	0	100	0	0	55,0
<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	33	80	0	0	0	100	48,7
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	33	100	0	0	0	100	56,7
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	33	100	0	0	0	100	56,7
<i>Cavia tschudi</i>	Cuy peruano	33	40	0	0	50	0	25,2
<i>Galea musteloides</i>	Cuy serrano	33	40	0	0	50	0	25,2
<i>Microcavia niata</i>	Cuy de la Puna	33	0	0	100	50	0	24,2
<i>Ctenomys opimus</i>	Tuco-tuco de la Puna	33	0	0	100	50	100	39,2
<i>Ctenomys fulvus</i>	Tuco-tuco de Atacama	33	80	0	0	100	100	63,7
<i>Ctenomys robustus</i>	Tuco-tuco del tamarugal	33	80	0	0	100	100	63,7
<i>Chinchilla lanigera</i>	Chinchilla costina	33	100	100	0	50	0	59,2
<i>Chinchilla brevicaudata</i>	Chinchilla de cola corta	33	100	0	0	50	0	49,2
<i>Lagidium viscasia</i>	Vizcacha	33	100	0	0	50	50	56,7
<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha peruana	33	0	0	100	50	50	31,7
<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla	0	20	100	0	50	0	25,5
<i>Abrocoma cinerea</i>	Ratón chinchilla de cola corta	33	20	0	0	50	0	17,2
<i>Octodon degus</i>	Degú	0	0	100	0	50	50	25,0
<i>Octodontomys gliroides</i>	Soco	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	0	100	100	0	100	100	80,0
<i>Akodon albiventer</i>	Ratón de vientre blanco	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Akodon berlepschii</i>	Ratón de Berlepschi	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Abrothrix andinus</i>	Ratoncito andino	0	0	0	0	50	0	7,5

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS						IR
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratoncito oliváceo	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Andinomys edax</i>	Chozchorito	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejudo boliviano	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón de la puna	33	20	0	0	50	0	17,2
<i>Calomys lepidus</i>	Lauchita peruana	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Chinchillula sahamae</i>	Chinchillón	33	100	0	0	50	0	49,2
<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Lauchita sedosa nortina	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Eligmodontia puerulus</i>	Lauchita de pie sedoso	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Euneomys mordax</i>	Ratón sedoso nortino	33	20	0	0	50	0	17,2
<i>Galenomys garleppi</i>	Laucha nortina	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Neotomys ebriosus</i>	Ratón de hocico anaranjado	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis chilensis</i>	Ratón orejudo del norte	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejudo grande	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis osgoodi</i>	Ratón orejudo de Osgood	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón orejudo de Darwin	0	0	100	0	50	0	17,5
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón colilarga	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Phyllotis limatus</i>	Lauchón orejudo	0	0	0	0	50	0	7,5
<b>PROMEDIO</b>								<b>24,1</b>

## C E N T R O

<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	67	40	0	0	50	0	26,9
<i>Dromiciops gliroides</i>	Monito del monte	67	40	0	0	50	0	26,9
<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche	33	0	0	0	0	0	1,7
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago común	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro o piuchén	33	40	0	0	0	50	25,2
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago colorado	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago oreja de ratón	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Puma concolor</i>	Puma	33	100	0	0	0	0	41,7
<i>Lynchailurus colocolo</i>	Gato colocolo	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Oncifelis guigna</i>	Guiña	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	33	20	0	0	0	0	9,7
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro chilla	33	20	0	0	0	0	9,7
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	67	40	0	0	0	0	19,4
<i>Galictis cuja</i>	Quique	67	80	0	0	0	0	35,4
<i>Lontra felina*</i>	Chungungo	0	100	0	100	0	0	55,0
<i>Pudu pudu</i>	Pudú	33	80	0	0	0	0	33,7
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	33	100	0	0	0	100	56,7
<i>Ctenomys maulinus</i>	Tuco-tuco del Maule	0	0	0	0	50	100	22,5
<i>Chinchilla lanigera</i>	Chinchilla costina	33	100	100	0	50	0	59,2
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	33	100	0	0	50	50	56,7
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	33	80	0	100	50	0	56,2
<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla	0	20	100	0	50	0	25,5

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS						IR
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	
<i>Aconaemys fuscus</i>	Tunduco	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Octodon bridgesi</i>	Degú de los matorrales	0	80	0	0	50	0	39,5
<i>Octodon lunatus</i>	Degú costino	33	80	100	0	50	0	51,2
<i>Octodon degus</i>	Degú	0	0	100	0	50	50	25,0
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	0	100	100	0	100	100	80,0
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón peludo	0	20	0	0	50	0	15,5
<i>Abrothrix andinus</i>	Ratoncito andino	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratoncito oliváceo	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Auliscomis micropus</i>	Ratón de pie chico	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Chelemys megalonyx</i>	Ratón topo del matorral	33	100	100	0	100	50	74,2
<i>Chelemys macronyx</i>	Ratón topo cordillerano	33	0	0	100	50	50	31,7
<i>Euneomys chinchilloides</i>	Ratón sedoso chinchilloide	33	20	0	0	50	0	17,2
<i>Euneomys noei</i>	Ratón sedoso de Noé	0	0	100	0	50	0	17,5
<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón topo chico	33	40	0	0	100	50	40,2
<i>Irenomys tarsalis</i>	Ratón arbóreo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón orejudo de Darwin	0	0	100	0	50	0	17,5
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón colilarga	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Loxodontomys pikumche</i>	Pericote picunche	0	0	100	100	50	0	32,5
PROMEDIO								27,4

## S U R

<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	67	40	0	0	50	0	26,9
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompuda	67	100	100	100	50	0	75,9
<i>Dromiciops gliroides</i>	Monito del monte	67	40	0	0	50	0	26,9
<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche	33	40	0	0	0	0	17,7
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago común	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago colorado	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago oreja de ratón	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Puma concolor</i>	Puma	33	80	0	0	0	0	33,7
<i>Lynchailurus colocolo</i>	Gato colocolo	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Oncifelis guigna</i>	Guiña	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato montés argentino	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	33	20	0	0	0	0	9,7
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro chilla	33	20	0	0	0	0	9,7
<i>Pseudalope fulvipes</i>	Zorro de Chiloé	100	80	100	0	0	0	47,0
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	67	40	0	0	0	0	19,4
<i>Galictis cuja</i>	Quique	67	80	0	0	0	0	35,4
<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito patagónico	67	40	0	0	0	0	19,4
<i>Lontra provocax*</i>	Huillín	0	100	0	100	0	0	55,0
<i>Lontra felina*</i>	Chungungo	0	100	0	100	0	0	55,0
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	33	100	0	0	0	0	41,7
<i>Pudu pudu</i>	Pudú	33	80	0	0	0	0	33,7

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS						IR
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	33	100	0	0	0	100	56,7
<i>Ctenomys maulinus</i>	Tuco-tuco del Maule	0	0	0	0	50	100	22,5
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	33	100	0	0	50	50	56,7
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	33	80	0	100	50	0	56,2
<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla	0	20	100	0	50	0	25,5
<i>Aconaemys fuscus</i>	Tunduco	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Aconaemys sagei</i>	Tunduco argentino	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Aconaemys porteri</i>	Tunduco de Porter	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Octodon bridgesi</i>	Degú de los matorrales	0	80	0	0	50	0	39,5
<i>Octodon pacificus</i>	Degú de Isla mocha	33	0	100	100	50	0	34,2
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	0	100	100	0	100	100	80,0
<i>Abrothrix sanborni</i>	Ratón lanudo negro	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón peludo	0	20	0	0	50	0	15,5
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratoncito oliváceo	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Auliscomis micropus</i>	Ratón de pie chico	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Chelemys megalonyx</i>	Ratón topo del matorral	33	100	100	0	100	50	74,2
<i>Chelemys macronyx</i>	Ratón topo cordillerano	33	0	0	100	50	50	31,7
<i>Eligmodontia morgani</i>	Ratón de pie sedoso	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Euneomys chinchilloides</i>	Ratón sedoso chinchilloide	33	20	0	0	50	0	17,2
<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón topo chico	33	40	0	0	100	50	40,2
<i>Irenomys tarsalis</i>	Ratón arbóreo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón orejudo de Darwin	0	0	100	0	50	0	17,5
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón colilarga	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Eligmodontia typus</i>	Ratón sedoso	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Pearsonomys annectens</i>	Ratón de Pearson	0	0	100	0	50	0	17,5
<b>PROMEDIO</b>								<b>27,5</b>

## A U S T R A L

<i>Chaetopractus villosus</i>	Peludo	33	40	0	0	0	0	17,7
<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche	33	80	0	0	0	0	33,7
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago colorado	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago oreja de ratón	33	0	0	0	0	50	9,2
<i>Puma concolor</i>	Puma	33	80	0	0	0	0	33,7
<i>Lynchailurus colocolo</i>	Gato colocolo	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Oncifelis guigna</i>	Guiña	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato montés argentino	100	100	0	0	0	0	45,0
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	33	100	0	0	0	0	41,7
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro chilla	33	20	0	0	0	0	9,7
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	67	40	0	0	0	0	19,4
<i>Conepatus humboldtii</i>	Chingue patagónico	67	0	0	0	0	0	3,4
<i>Galictis cuja</i>	Quique	67	80	0	0	0	0	35,4
<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito patagónico	67	40	0	0	0	0	19,4

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VALORES DE CRITERIOS						IR
		BSE	EC	E	EH	M	AGR	
<i>Lontra provocax*</i>	Huillín	0	100	0	100	0	0	55,0
<i>Lontra felina*</i>	Chungungo	0	100	0	100	0	0	55,0
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	33	100	0	0	0	0	41,7
<i>Pudu pudu</i>	Pudú	33	80	0	0	0	0	33,7
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	33	80	0	0	0	100	48,7
<i>Microcavia australis</i>	Cuy de la patagonia	33	40	0	0	50	50	32,7
<i>Ctenomys magellanicus</i>	Tuco-tuco de Magallanes	33	100	0	0	100	100	71,7
<i>Ctenomys colburni</i>	Tuco-tuco de Aysén	33	0	0	0	50	100	24,2
<i>Ctenomys coyhaiquensis</i>	Tuco-tuco de Coyhaique	33	0	100	0	100	100	41,7
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	33	100	0	0	50	50	56,7
<i>Lagidium wolffsohni</i>	Vizcacha austral	33	80	0	0	50	50	48,7
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	33	80	0	100	50	0	56,2
<i>Akodon herskovitzi</i>	Ratón de Herшковitz	33	0	100	100	50	0	34,2
<i>Akodon lanosus</i>	Ratón lanudo de Magallanes	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Akodon markhami</i>	Ratón de Markham	33	0	100	100	50	0	34,2
<i>Abrothrix sanborni</i>	Ratón lanudo negro	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón peludo	0	20	0	0	50	0	15,5
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratoncito oliváceo	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Abrothrix xanthorhinus</i>	Ratón de hocico amarillo	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Auliscomis micropus</i>	Ratón de pie chico	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Chelemys delfini</i>	Ratón topo del Estrecho	33	40	0		100	50	40,2
<i>Chelemys macronyx</i>	Ratón topo cordillerano	33	0	0	100	50	50	31,7
<i>Eligmodontia morgani</i>	Ratón de pie sedoso	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Euneomys chinchilloides</i>	Ratón sedoso chinchilloide	33	20	0	0	50	0	17,2
<i>Euneomys petersoni</i>	Ratón sedoso de Peterson	33	20	0	0	50	0	17,2
<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón topo chico	33	40	0	0	100	50	40,2
<i>Irenomys tarsalis</i>	Ratón arbóreo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Reithrodon physodes</i>	Ratón conejo	33	0	0	0	50	0	9,2
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón colilarga	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Oligoryzomys magellanicus</i>	Ratón magallánico	0	0	0	0	50	0	7,5
<i>Eligmodontia typus</i>	Ratón sedoso	0	0	0	0	50	0	7,5
PROMEDIO								27,1

## ANEXO 6

### Áreas prohibidas de caza

NOMBRE	Nº D. S.	FECHA PUBLICACIÓN	PROVINCIA Y REGIÓN	SUPERFICIE (hectáreas)
Laguna Batuco	23	6/05/1995	Chacabuco, R. M.	18.000
Desembocadura Río Huasco	27	26/05/1995	Huasco, III Región	1.800
Ciénagas del Name	31	23/06/1995	Cauquenes, VII Región	4.080
Laguna de Aculeo, Altos de Cantillana y Tantehue	382	24/01/1998	Maipo, Melipilla y Talagante, R. M.	156.117
Humedal El Yali	143	29/08/1998	San Antonio, V Región	37.680
Desembocadura Río Reloca	36	11/03/1999	Cauquenes, VII Región	7.136
Altos de Alicahue y Petorca	65	13/05/1999	Petorca, V Región	114.000
Sierra de Bellavista	313	25/08/1999	San Fernando, VI Región	195.000
Vegas de Trumao	148	12/08/2000	Valdivia y Osorno, X Región	8.500
Entre Ríos	138	26/07/2000	Ñuble, Concepción y Bío-Bío, VIII Región	434.250
Humedales Costeros de Maule a Mataquito	169	13/09/2000	Cauquenes, VII Región	17.850
Canal de Chacao	167	10/07/2001	Llanquihue y Chiloé, X Región	90.000
Lago Budi- Lafkenmapu y áreas adyacentes	354	20/09/2002	Temuco, IX Región	100.927
Santiago Andino	642	8/02/2003	Cordillera y Santiago, Región Metropolitana	661.057
<b>TOTAL (14 áreas)</b>				<b>1.846.397</b>

### **Desembocadura del río Huasco, Provincia de Huasco, III Región**

Creada mediante Decreto Exento N° 27 de 1995, ésta es un área que, a pesar de su reducido tamaño (1.800 hectáreas), corresponde a uno de los escasos humedales costeros del norte chileno. En dicha zona han sido registradas aproximadamente 95 especies de aves, de las cuales algunas poseen como límite de distribución norte el estuario del río Huasco.

### **Humedal El Yali, Comuna de Santo Domingo, Provincia de San Antonio, V Región**

Creada por Decreto Exento N° 143 de 1998, protege un área de, aproximadamente, 37.680 hectáreas; comprende el cuerpo de agua Estero El Yali y zonas aledañas que constituyen uno de los escasos ambientes naturales para la reproducción y hábitat de numerosas especies de vida silvestre acuática. Toda acción de caza en la zona pone en grave peligro las poblaciones que presentan un alto grado de vulnerabilidad, cuya caza no está permitida, y que comparten el mismo hábitat como: cisne coscoroba, cisne de cuello negro, flamenco chileno, garza cuca, aves playeras, aves rapaces, zambullidores y cuatro especies de taguas, así como mamíferos como el zorro chilla, coipo; reptiles como la culebra de cola larga, cola corta, varias lagartijas y anfibios como la rana chilena. Además, al interior del área se encuentra el Santuario de la Naturaleza El Yali, declarado Humedal de Importancia Mundial (Sitio Ramsar) por las especies de aves acuáticas que allí se concentran (139 especies de aves, 33 especies de aves migratorias).

### **Altos de Petorca y Alicahue, Provincia de Petorca, V Región**

El Decreto Exento N° 65 de 1999, establece un período de veda de conservación de 30 años para anfibios, reptiles, aves y mamíferos, en el área comprendida al norte de Putaendo y oriente de Chincolco hasta el límite con la IV Región por el norte (114.000 hectáreas). El área constituye una de las zonas con presencia de guanacos más importantes de Chile Central; destaca también como hábitat apto para mamíferos como el puma, zorro chilla y culpeo, vizcacha, gato colocolo y aves como: cóndor, halcón peregrino, pato cortacorrientes, piuquén y anfibios, representados por el sapo de rulo.

### **Laguna de Aculeo - Altos de Cantillana - Tantehue, Región Metropolitana**

Creada por Decreto Supremo N° 382 de 1997, comprende una superficie de 156.117 hectáreas en las Comunas de Melipilla, Alhué, San Pedro, Paine e Isla de Maipo. La CONAF ha incluido, en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica, a la zona de la Laguna de Aculeo y Altos de Cantillana. En forma urgente se debe proteger otros ambientes naturales que permiten la conservación de especies de fauna silvestre que presentan un alto grado de vulnerabilidad y cuya caza no está permitida y que, además, comparten el hábitat con otras especies; ellas son: los humedales Laguna de Aculeo, esteros Pintué, Tantehue, Alhué, Membrillo, Cholqui y sus afluentes, vertientes y quebradas, los cordones montañosos, el bosque esclerófilo, palmares de *Jubaea chilensis* y bosques relictos de *Nothofagus obliqua* var. *macrocarpa*.

En el área prohibida de caza se protegen especies amenazadas como: garza cuca (*Ardea cocoi*), torcaza (*Columba araucana*), cisne de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*), cuervo de pantano (*Plegadis chihi*), cachaña (*Enicognathus ferruginea*), iguana chilena (*Callopistes palluma*), sapo arriero (*Alsodes nodosus*), zorros (*Pseudalopex* spp.).

### **Cuenca de la laguna de Batuco, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana**

Creada por Decreto Exento N° 23 de 1995. Establece período de veda de conservación en la cuenca de la laguna Batuco, Provincia de Chacabuco. Comprende, aproximadamente, 18.000 hectáreas y dentro de sus límites se han registrado más de 90 especies de aves.

### **Santiago Andino, Región Metropolitana**

Creada por Decreto Exento N° 642 de 2003. Establece período de veda de conservación por 30 años en 661.057 hectáreas del sector cordillerano de las Provincias de Santiago y Cordillera, Región Metropolitana.

Protege los ambientes naturales de las cuencas con sus afluentes de los ríos Colorado, Yeso, Volcán, Maipo, San Francisco y Molina, los hábitats de fauna y flora de bosque esclerófilo andino, vegas y estepas altoandinas y las formaciones vegetacionales relictas de ciprés de la cordillera.

Algunas especies protegidas de caza en este refugio de fauna son: torcaza (*Columba araucana*), pato cortacorrientes (*Merganetta armata*), periquito cordillerano (*Bolborynchus aurifrons*), cóndor (*Vultur gryphus*), puma (*Puma concolor*), quique (*Galactis cuja*), zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), zorro chilla (*Pseudalopex griseus*), lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*), lagarto leopardo (*Liolamys leopardus*), matuasto (*Phymaturus flagelifer*) y sapo de rulo (*Bufo spinulosus*).

Sus límites generales son: al norte con la V Región, al este con la República Argentina, al sur con la VI Región y al oeste con las comunas de Pirque, San Bernardo, Puente Alto, La Florida, Peñalolén, La Reina, Las Condes, Huechuraba y el límite entre la Región Metropolitana y la V Región.

### **Sierra de Bellavista, Provincia de Colchagua, VI Región**

Creada por Decreto Supremo N° 313 de 1999, comprende 195.000 hectáreas, aproximadamente y se ubica al este de San Fernando. Fue afectada por un incendio de la vegetación nativa e introducida, que requiere de un período de 10 años para la recuperación de la diversidad de vida silvestre. Ésta constituye un importante ambiente natural para la reproducción de numerosas especies amenazadas de fauna silvestre.

### **Humedal de la Desembocadura del Río Reloca, Provincia de Cauquenes, VII Región**

Creada a través del Decreto Exento N° 36 de 1999, prohíbe la caza en el área circundante a la desembocadura del Río Reloca, que comprende, aproximadamente, 7.136 hectáreas desde la ribera norte del Loanco (desde la desembocadura hasta su intersección con el camino Constitución-Chanco), hasta las Dunas de Chanco por el sur.

El área constituye un núcleo de descanso y de reproducción de especies clasificadas como de Supervivencia Amenazada, como es el caso de los cisnes coscoroba y de cuello negro, cuervos de pantano, flamenco chileno, becacinas, gaviotas garuma, gaviotines monja y garzas guca.

### **Cuenca de la laguna Ciénagas del Name, Provincia de Cauquenes, VII Región**

Creada a través del Decreto Exento N° 31 de 1995, prohíbe la caza en la cuenca de la laguna Ciénagas del Name de la Provincia de Cauquenes. Si bien la superficie de esta área es reducida (4.080 hectáreas), su importancia radica en el hecho que la VII Región posee un escaso porcentaje de su superficie bajo protección a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

### **Humedales costeros ubicados entre los ríos Maule y Mataquito, Provincias de Curicó y Talca, VII Región**

Creada a través del Decreto Exento N° 169 de 2000, prohíbe la caza por 30 años en todo el litoral costero ubicado entre las desembocaduras de los ríos Mataquito por el norte y Maule por el sur; el límite oriente lo conforma el camino que recorre desde Constitución a Iloca, y el poniente corresponde al borde costero.

Con una superficie aproximada de 17.850 hectáreas, constituye un importante área de humedales costeros de reproducción y/o descanso de aves, aproximadamente 100 especies, algunas de Supervivencia Amenazada, como es el caso de los cisnes negro, pato rinconero, cuervos de pantano, flamenco chileno, becacinas y garzas cuca.

### **Sector Entre Ríos, Provincias de Ñuble, Concepción y Bío-bío, VIII Región**

Creada a través del Decreto Exento N° 138 de 2000, prohíbe la caza por 20 años en un área de aproximadamente 434.250 hectáreas, ubicada entre los ríos Itata por el norte, Laja y Bío-bío por el sur, borde costero por el poniente y Ruta 5 Sur por el oriente. Ésta surge en respuesta al efecto que ocasionaron grandes incendios del año 1999.

Debido a su extensión, incluye una gran variedad de ecosistemas, desde los importante humedales costeros de Concepción y San Pedro, hasta formaciones de bosque nativo dispersas en el área.

### **Lago Budi, zonas de Puerto Saavedra, ríos Imperial y Moncul y áreas adyacentes, IX Región**

Creada mediante Decreto Exento N° 354 de 2002, corresponde a una prórroga del Decreto Supremo N° 77 de 1992, el cual estableció prohibición de caza en 31.610 hectáreas. En ésta fueron incorporados terrenos ubicados al sur del área original, por solicitud de distintos habitantes y comunidades mapuches del lugar, por un total de 100.927 hectáreas, Una de las principales características del área es la presencia del único lago costero de agua salina de Chile y la alta concentración de cisnes de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*) y la presencia de algunas especies amenazadas, tales como el cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), garza cuca (*Ardea cocoi*) y cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). Hasta el momento se han descrito, aproximadamente, 130 especies de aves en toda el área protegida.

### **Sector Vegas de Trumao, Provincias de Valdivia y Osorno, X Región**

Creada a través del Decreto Exento N° 148 de 2000, prohíbe la caza por 30 años en un sector dominado por vegas de, aproximadamente, 10.500 hectáreas. El área está ubicada alrededor de 5 km al oeste de Río Bueno, a lo largo del río del mismo nombre en la zona de confluencia con el Río Pilmaiquén. Constituye un importante humedal para aves acuáticas, especialmente anátidas, para mamíferos como el huillín y el copio, y para varias especies de anfibios, entre los que destacan la rana chilena (*Caudiverbera caudiverbera*), el sapo de Miguel (*Eusophus migueli*) y la rana arbórea (*Hylorina sylvatica*).

### **Sector Canal de Chacao, comunas de Maullín y Ancud, X Región**

Creada a través del Decreto Exento N° 167 de 2001, prohíbe la caza por 20 años en un sector dominado por humedales costeros de, aproximadamente, 90.000 hectáreas. El área comprende toda la desembocadura del río Maullín, canal de Chacao y extremo norte de la Isla Grande de Chiloé. Constituye una zona de importantes humedales para aves migratorias, tales como playeros, zarapitos, gaviotines y flamencos, entre otros, así como para residentes como el cisne de cuello negro, varias especies de patos, bandurrias, cormoranes y gaviotas.