

AMDEZA

Ambiente y Desarrollo en Zonas Áridas

RESCATE Y RELOCALIZACION DE FAUNA

PROYECTO

**CENTRAL TERMOELÉCTRICA PUNTA COLORADA,
REGION DE COQUIMBO**

COMPAÑÍA BARRICK CHILE GENERACIÓN LTDA.

PROFESIONALES RESPONSABLES:

PABLO ESPEJO SAN CRISTÓBAL
Biólogo, Mg. En Ciencias, Zoólogo

FERNANDO IBARRA JAQUE
Estudiante En Práctica Medicina Veterinaria

FEBRERO DE 2008

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN

2 MATERIALES Y METODOLOGÍA EMPLEADA

2.1 DE LAS CAPTURAS

2.2. DEL MARCAJE

2.3. DE LA LIBERACIÓN

2.4. DE LA INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

3 RESULTADOS

3.1. DE LA CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL SITIO

3.2. DE LOS ANIMALES RESCATADOS

ANEXO 1: REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO 2: REGISTRO DE EJEMPLARES

ANEXO 3: AUTORIZACIÓN DE CAPTURA

1. INTRODUCCIÓN

La pérdida de diversidad biológica es reconocida hoy en día como uno de los principales problemas ambientales a nivel planetario. En este contexto, las regiones mediterráneas en todo el mundo son consideradas como hot spots debido al alto grado de diversidad y endemismo de sus especies. En Chile, el estado de conservación de la biota de este tipo de ambientes, que se extienden por unos 900 km de latitud, abarcando cinco regiones administrativas en el centro del país, se ha visto afectado por la acción directa (sobreexplotación de sus recursos) e indirecta (alteración del hábitat) de la actividad humana. Frente a esta contingencia, los planes de rescate de fauna constituyen una herramienta eficaz en el marco de las denominadas “estrategias de filtro fino” en orden a mitigar los efectos no deseados de los grandes proyectos de desarrollo. Una estrategia de este tipo, dirigida a especies con problemas de conservación, es una medida conveniente cuando las actividades de un proyecto determinado implican la modificación del hábitat en un área acotada donde ellas residen.

En el presente informe se describe el rescate efectuado en el área de la Central Termoeléctrica en Punta Colorada siguiendo los lineamientos generales señalados en la RCA N° 111 de junio de 2007, la DIA correspondiente y las observaciones de distintos órganos del estado contenidas en la Adenda I. No obstante que el rescate está centrado en las especies de Reptiles que allí se señalan, es oportuno señalar que además se agregaron otros taxa que fueron apareciendo durante el trabajo de terreno y cuyo estado de conservación amerita que fueran incorporados al mismo.

A modo de un comentario general, es oportuno señalar que, considerando el tamaño del área prospectada y las características del terreno en cuanto a grado de intervención y oferta de recursos, así como los resultados habituales de estas medidas en zonas mediterráneo-áridas, tanto el número de animales rescatados, como el número de especies representadas en la muestra trasladada fue alto en relación a lo esperado. Del mismo modo, la representación de las especies en el total de animales rescatados se ajusta bien a la proporción de la superficie de los diferentes ambientes representados en el área de rescate de modo que es esperable una buena adaptación de los animales trasladados.

2. MATERIALES Y METODOLOGÍA EMPLEADA

Considerando que los animales sobre los que se centra este rescate corresponden a especies protegidas y de acuerdo a lo señalado en la Ley de Caza N° 19.473 y su Reglamento contenido en el DS N° 5 de enero de 1998, se obtuvo previamente el permiso de captura otorgado por la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, del Servicio Agrícola y Ganadero correspondiente a la Resolución Exenta N° 812 del 13 de Febrero de 2008 (ver Resolución en el Anexo 3, al final del documento).

2.1. De las Capturas

En el caso de los Reptiles, por tratarse de animales ectotermos-homeotermos y que además poseen temperaturas preferenciales altas, que restringen sus periodos de actividad diaria y estacional, las capturas se realizaron en días y horas con una oferta térmica alta con el objeto de maximizar el número de individuos rescatados.

Las capturas se realizaron entre el 21 y el 23 de febrero del año 2008 y siguiendo el protocolo presentado previamente donde se señalan los sitios en que se realizan las capturas y liberaciones, las metodologías empleadas en las distintas fases del rescate, así como las fechas óptimas y horarios de trabajo en terreno.

Sitio de captura:

El sector en que se efectuaron las capturas corresponde al área donde estará emplazada la Central Termoeléctrica Punta Colorada. Los vértices que definen dicha área de captura son los que se señalan en el cuadro 1, más adelante (Datum WGS 84).

CUADRO 1

Punto	Este	Norte
V1 (NE)	301.687	6.749.830
V2 (SE)	301.733	6.749.636
V3 (SO)	301.419	6.749.621
V4 (NO)	301.379	6.749.804

Metodología empleada en la captura:

El área en que será emplazada la Central Termoeléctrica fue recorrida a pie por dos personas, haciendo un barrido sobre transectos paralelos con el objetivo de maximizar el número de animales atrapados. Los animales fueron capturados mediante lazos de nylon (0,1 mm) dispuestos sobre una pértiga flexible. Una vez atrapados, fueron mantenidos en bolsas de paño humedecidas que portaba cada participante, según la técnica convencional utilizada en muestreos de campo en este grupo zoológico. Ésta evita el sobrecalentamiento y facilita su mantención en buenas condiciones por periodos largos de tiempo. Al término de cada jornada todos los animales capturados fueron marcados y liberados en la zona de reinserción ya establecida.

Cada punto de captura, fue georreferenciado mediante un GPS Garmin e-trex utilizando el Datum WGS84, y la información correspondiente fue levantada a la plataforma geográfica que ofrece Google Earth, para que sea accesible por todas las personas interesadas, en todo momento y de un modo amigable. De cada animal obtenido se dejó un registro fotográfico que incluye la captura, el marcaje y la liberación.

2.2. Del Marcaje

Marcaje de los animales:

Una vez capturados, todos los animales fueron marcados externamente con un código de colores específico par cada ejemplar, con el objeto de poder hacer el seguimiento posterior del proceso de rescate. Esta modalidad de marca tiene la ventaja de permitir que los ejemplares puedan ser observados directamente sobre el terreno, sin necesidad de implementar recapturas posteriores como ocurre con los micromamíferos, reduciendo de este modo el estrés de los mismos e incrementando la sobrevivencia.

Para ello se trabajó con un sistema desarrollado por nosotros y que ha sido probado con éxito en estudios ambientales y en estudios académicos en el contexto de las tesis de pregrado de alumnos de Medicina Veterinaria. Las marcas, consistentes en un código de colores, se anclan mediante un hilo de silicona a nivel subcutáneo en la región dorsal a nivel de la cintura pélvica de los animales (lagartos o culebras), de modo que su duración es prolongada, a diferencia de los sistemas tradicionales basados en pintura no tóxica, los que se pierden en el lapso de unos pocos meses, con las mudas de piel que realizan estos animales regularmente.

Obtención de muestras de tejido para análisis genético:

Una vez marcados, a todos los ejemplares se les extrajo un trozo de tejido para obtener DNA con el objeto de realizar un análisis de laboratorio que apunta a dos fines: i) análisis filogenético, para explorar el posible origen de las poblaciones de lagartos presentes en Punta Colorada respecto de otros *Liolaemus* chilenos (relaciones de ancestro) y ii) análisis genético-poblacional, para caracterizar a la población desde el punto de vista de los marcadores genéticos eventualmente presentes y los niveles de variabilidad local (Heterocigocidad y % de Loci Polimórficos).

Para ello, se guardó un pequeño trozo de la cola de cada ejemplar en tubos eppendorf etiquetados conteniendo alcohol desnaturalizado de 96° (ver figura 3, anexo 1). El conjunto de los tubos se mantuvo en bolsas autosellantes dentro de un Cooler lleno de hielo hasta su traslado al Laboratorio de Bioevolutiva de la Facultad de Ciencias de la Universidad de

Chile en Santiago, donde se llevará a cabo el análisis en el marco de la línea de investigación principal de dicha unidad académica.

En el punto de corte de la cola cada ejemplar se aplicó una gota de povidona yodada, quedando en condiciones adecuadas para su posterior liberación.

Registro de información relevante respecto de los ejemplares rescatados:

De cada ejemplar capturado, trasladado y liberado, se dejó registro en un protocolo de terreno que incluye:

- Especie
- Código del individuo
- Sexo
- Estado reproductivo
- Fecha de captura
- Fecha de liberación
- Sitio de captura (UTM, Datum WGS 84)
- Sitio de liberación (UTM, Datum WGS 84)

Esta información se usará posteriormente para efectuar el seguimiento del traslado, el análisis del mismo y la estimación del nivel de éxito del proceso.

2.3. De la Liberación

Sitio de Liberación:

El sector en que se efectuaron las liberaciones corresponde al seleccionado previamente y los vértices que definen dicha área de liberación son los siguientes (Datum WGS 84):

CUADRO 2

Punto	Este	Norte
P1	302.124	6.749.725
P2	302.350	6.749.667
P3	302.291	6.749.289
P4	302.207	6.749.242
P5	302.090	6.749.207
P6	302.098	6.749.332
P7	302.657	6.749.588

Metodología empleada en la liberación:

Una vez marcados, los reptiles fueron trasladados al área de liberación correspondiente en las mismas bolsas de paño humedecidas que usamos para las capturas. En cada liberación se esperó hasta que los individuos encontraran refugio con el objeto de prevenir la eventual pérdida de animales por depredación. Los sitios de liberación, previamente seleccionados, se distancian a lo menos 20m unos de otros para evitar la interacción durante el periodo crítico, inmediatamente posterior a su reubicación en la naturaleza. Cabe señalar que esta distancia excede el tamaño promedio del radio del ámbito de hogar de la mayoría de los *Liolaemus* de tamaño mediano y pequeño en ambientes mediterráneos de Chile.

Cada punto de liberación fue georreferenciado en unidades UTM utilizando el Datum WGS84, al igual como se hizo con los puntos de captura, dejándose además un registro fotográfico de cada evento (ver anexo 1, más adelante).

2.4. De la entrega Información a los Trabajadores del Proyecto

Con fecha 22 de febrero de 2008 se realizó una charla informativa a trabajadores de la empresa Sidgo Koppers que se encontraban en el sector. Los temas tratados en esta oportunidad se refirieron a las características ecológicas del área intervenida, los alcances e importancia del rescate de fauna, los cuidados que se deben tener con la fauna y la importancia de preservar la diversidad biológica en el área.

Una vez que se comiencen las actividades de construcción de la Termoeléctrica se entregarán charlas a todo el personal que labore en ella y se les entregará material de difusión de acuerdo a lo estipulado en la RCA respectiva.

3. RESULTADOS

Los animales capturados fueron insertados exitosamente en el área ya definida para la liberación. En el caso del género *Liolaemus* su ámbito de hogar es de 1.000 m² en los machos y 680 m² en el caso de las hembras. Cabe señalar que en la naturaleza se ha observado segregación absoluta sólo en el caso de los machos, mientras que en el caso de las hembras, éstas sobreponen sus áreas, tanto con otras hembras, como con los machos.

3.1. De la Caracterización Ecológica de los Sitios

Área de captura:

El área de captura presenta una fisonomía diversa en la que se reconocen zonas abiertas, con escasa cobertura vegetal, pobres tanto en recursos como en refugio, las que se ubican principalmente hacia el centro del área prospectada y cuyo origen probablemente se asocia a una combinación de factores naturales e intervención humana de distintas datas, y otras donde se observa gran cantidad de piedras de mediano tamaño mezcladas con un estrato arbustivo de mayor desarrollo y que proveen refugio y recursos a las especies presentes (ver figura 1, anexo 1). Estos últimos sectores se concentran especialmente en la quebrada que cruza el vértice noreste del área que se va a intervenir. De acuerdo a la clasificación de Gajardo (1995), el sector corresponde a la formación vegetal denominada “Matorral Desértico Mediterráneo Interior” la que se caracteriza por poseer especies arbustivas de escaso desarrollo y cactáceas. En este sector específicamente, debido a la presencia de la Quebrada Los Choros, que limita por el norte al área del proyecto y actúa como un canal comunicante con las zonas costeras, existe un mayor aporte de humedad, el que se presenta en la forma de camanchacas durante la noche y el amanecer.

Área de liberación:

El área de liberación se ubica en el fondo de pequeñas quebradas que muestran escasa evidencia de escurrimientos superficiales, probablemente asociados las ocasionales lluvias

invernales (ver figura 2, anexo 1). A diferencia del área de captura, ésta presenta mayor pendiente y aparece protegida de los vientos por la presencia de un lomaje suave que la rodea casi completamente dejando abierto sólo el frente norte que da hacia el cauce principal de la Quebrada Los Choros. Dada esta circunstancia, que permite una mayor retención de humedad, se observa en todo el sector la presencia de una cierta cantidad de matorrales (*Adesmia* y *Oxalis*) y cactáceas (*Eulychnia* y *Migueliopuntia*) las que ofrecen refugio y actúan como concentradoras de insectos que constituyen el principal alimento de los Reptiles presentes en la zona.

3.2. De los Animales Rescatados

Ejemplares rescatados:

Se rescató un total de 22 ejemplares, de los cuales 17 corresponden a *Liolaemus atacamensis*, 3 corresponden a *Liolaemus platei* y 2 corresponden a *Callopiastes palluma*. De ellos 11 son hembras y 11 son machos. En el cuadro 3 se muestra el detalle con la distribución de las capturas según diversos criterios y los códigos de marcaje de cada ejemplar.

Distribución de las capturas en el área a intervenir

Siguiendo la conformación geográfica y las características vegetacionales del área, las especies capturadas se distribuyeron de un modo distinto, de acuerdo a sus preferencias de hábitat y fisiología. En el caso de *Liolaemus atacamensis*, la especie más abundante en toda la zona, los ejemplares se capturaron en ambos sectores. Se debe destacar que, no obstante lo que pudiera pensarse *a priori*, en el sector más abierto que se encuentra al centro del área proyectada para el emplazamiento de la Central, se encontró una cantidad importante de galerías activas en las cuales se capturó un porcentaje de los individuos rescatados (ver registro fotográfico en el anexo 1, al final del documento). En lo que respecta a *Liolaemus platei*, esta especie se encuentra presente sólo donde hay rocas o piedras de cierto tamaño, lo que es característico de ella no sólo en el área del proyecto,

sino a lo largo de toda su distribución en Chile (especie saxícola). Lo anterior se vio reflejado en las capturas concentrándose éstas en el vértice noreste del área prospectada. En el caso de *Callopistes palluma*, ésta tiene un espectro relativamente amplio de modo que, aunque su densidad es generalmente baja, se la encuentra en diferentes hábitat dentro de la región mediterráneo-árida de Chile. En este rescate, en el subsector correspondiente a la Central Termoeléctrica, se capturaron dos ejemplares, un macho subadulto, que no se observó en buenas condiciones, y una hembra adulta de gran tamaño, ambos asociados a la quebradilla que cruza el vértice noreste del área a intervenir.

El detalle con las especies, sitios y ejemplares capturados se encuentra en el cuadro 3, anexo 3, al final del documento.

Distribución de las liberaciones en el área de rescate:

Dado que el área de liberación presenta diversas situaciones a nivel del microhábitat, la liberación de los ejemplares se realizó de acuerdo a los rasgos adaptativos que se reconocen en las especies capturadas y sus preferencias de hábitat con el objeto de maximizar las probabilidades de éxito en el establecimiento de los ejemplares (ver plano cenital con la distribución en el anexo 1, al final del documento). En este contexto, los ejemplares de *Liolaemus platei* fueron liberados en las partes más altas de la ladera este donde predomina la presencia de rocas fragmentadas, entre cuyas grietas suelen refugiarse. Los ejemplares de *Liolaemus atacamensis* fueron liberados más cerca del cauce, donde la pendiente es menos pronunciada y el suelo arenoso y blando, les permite excavar sus madrigueras cerca de la base de los arbustos presentes. Los dos ejemplares de *Callopistes palluma* fueron liberados en la base de la quebrada, donde el espacio es más abierto y expuesto.

ANEXO 1

REGISTRO FOTOGRÁFICO

1. Vistas Generales

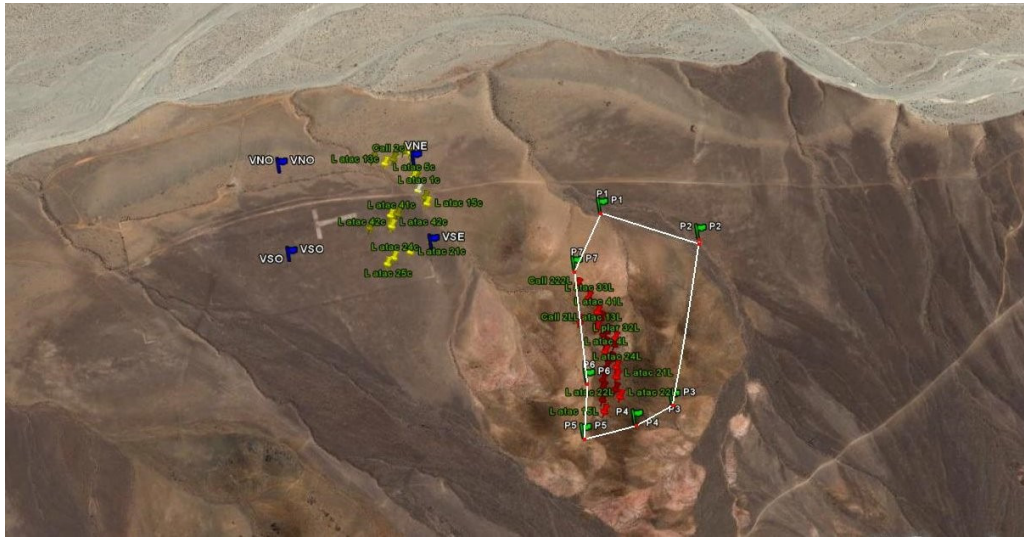


Imagen 1: Plano General de las Areas de Rescate y Relocalización

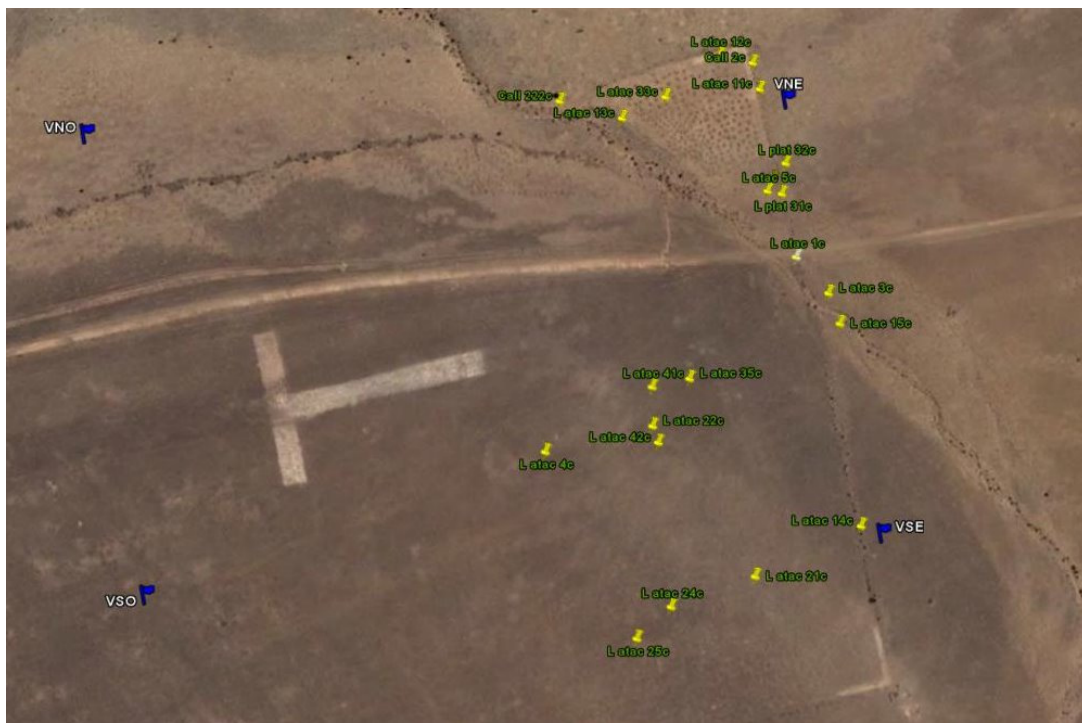


Imagen 2: Plano del Area de Rescate de Fauna

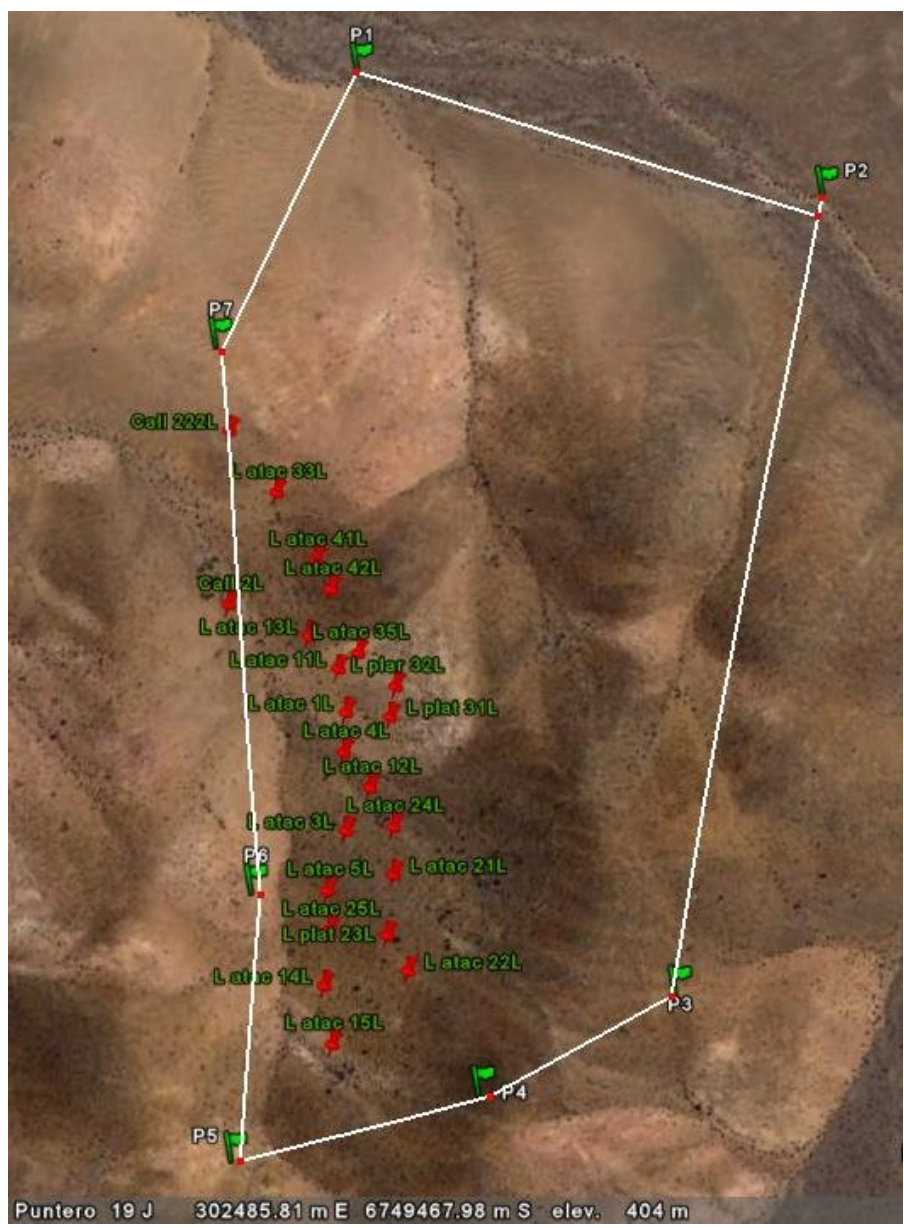


Imagen 3: Plano General del Area de Relocalización, Punta Colorada

2. Procedimientos y Ejemplares Rescatados

Liolaemus atacamensis 22 (At 42)



Marcaje



Liberación

Callopistes palluma 23 (Ca 222)



Marcaje



Liberación

ANEXO 3

AUTORIZACIÓN DE CAPTURA



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SAG

División de Protección de Recursos Naturales Renovables
Subdepartamento de Vida Silvestre

139

Vida Silvestre N° 1-27. 2008

EXENTA

**AUTORIZA A LA CONSULTORA AMDEZA, LA CAPTURA DE
REPTILES CON FINES CIENTÍFICOS.**

SANTIAGO,

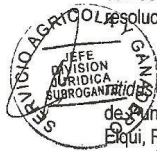
13 FEB 2008

812

N° / VISTOS: Lo solicitado por el interesado con fecha 24 de enero de 2007; la Ley 19.473; el Decreto de Agricultura N° 5 de 1998; la Resolución N° 2.073 de 2003 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero; la Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio y la Resolución de Calificación Ambiental N° 111 de 20 de Junio de 2007.

RESUELVO

PRIMERO: Autorízase a la Consultora AMDEZA, RUT N° 77.897.770-2, con domicilio en Cordovez 261, La Serena, la captura de aves reptiles, bajo las condiciones de la presente resolución.



SEGUNDO: Se autoriza la captura de *Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus platei* y *Liolaemus silvai*, sin restricción de número, mediante lazos de nylon, en el sector de Punta Colorada, 33 Km. Al norte de la cuesta Buenos Aires, en la comuna de la Higuera, Provincia del Bío, Región de Coquimbo, a contar desde la fecha de esta Resolución y hasta el 31 de Marzo de 2008.

Los ejemplares capturados deberán ser liberados en el Parque eólico punta colorada; una vez identificados, medidos, fotografiados y marcados, no pudiendo permanecer cautivos por períodos mayores a una hora desde su captura.

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

Para las labores de captura se autoriza la participación del Sr. Pablo Cristian Espejo San Cristóbal, RUT 7.181.749-0.

Para las capturas y liberaciones, deberá contarse con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal, en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos propietarios, en caso de realizarse fuera de ellas.

TERCERO: En forma previa a las capturas, con al menos 5 días hábiles de anticipación, la Consultora AMDEZA deberá informar por escrito, a la Dirección Regional del SAG, Región de Coquimbo (fax: 051-224849), los sitios específicos de captura y las fechas de captura, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.

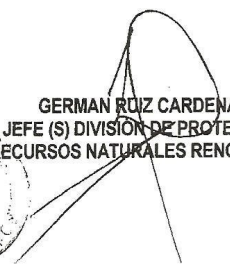
División Protección de Recursos Naturales Renovables SAG/ Av. Bulnes 140, 5° piso. Santiago
Fono: 3451531; Fax: 3451533; E-mail: deporen@sag.gob.cl

CUARTO: Una vez concluidas las actividades, la Consultora AMDEZA, deberá enviar a la Dirección Regional SAG, Región de Coquimbo y a la División de Protección de Recursos Naturales Renovables, un informe donde señale la cantidad de ejemplares capturados, detalle de marcaje y los procedimientos efectuados, indicando la ubicación en forma georeferenciada (coordenadas UTM, DATUM WGS84) de la captura y relocalización, así como detalles acerca del esfuerzo de captura empleado. En caso de existir alguna publicación originada en la autorización otorgada, se deberá enviar copia de las mismas, debiendo hacer referencia en ellas del permiso expedido.

En el caso que la captura de los individuos no sea efectuada, los interesados deberán informar el hecho a la División de Protección de Recursos Naturales Renovables.

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

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE


GERMAN RUIZ CARDENAS
JEFE (S) DIVISION DE PROTECCIÓN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES

~~CJC/FC~~
DISTRIBUCIÓN:
AMDEZA, Cordovez 261, La Serena.
Dirección Regional SAG Región de Coquimbo.
DIPROREN.
Of. de Partes