

Informe de Monitoreo de Fauna, Señalética y Dispositivos Anticolisión de la Línea de Transmisión Eléctrica Maitencillo-Caserones.



Junio 2016

ERA CONSULTORES
Estudios y Restauración Ambiental Cía. LTDA
RUT 76.138.354-K
contacto@eraconsultores.cl

SCM MLCC Caserones	Revisión:
Monitoreo de Fauna de la Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.	Fecha Elab.: Página: 2 de 56

RESUMEN

Se realizó el monitoreo de la Línea de Transmisión eléctrica de 2 x 220 kV entre la subestación Maitencillo y el proyecto minero Caserones, compuesto por 633 torres de alta tensión. Se evaluó la fauna de baja movilidad reubicada en los sitios de relocalización, la herpetofauna (anfibios y reptiles), los micromamíferos, la avifauna asociada a la línea de transmisión (incluyendo la mortandad, los dispositivos antielectrocución y anticolisión colocados en la línea) y los macromamíferos (incluyendo la señalética de fauna).

CONTENIDOS

CONTENIDOS	3
1 INTRODUCCIÓN	6
2 OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo General	9
2.2 Objetivos Específico	9
3 MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1 Monitoreo de fauna relocizada	10
3.1.1 Reptiles.....	10
3.1.2 Micromamíferos	11
3.2 Monitoreo de herpetofauna (Anfibios y Reptiles).....	11
3.2.1 Anfibios.....	12
3.2.2 Reptiles.....	12
3.3 Monitoreo de Micromamíferos.....	13
3.4 Monitoreo de Avifauna	14
3.4.1 Mortalidad de Avifauna	14
3.4.2 Dispositivos Antielectrocución y Dispositivos Anticolisión	15
3.5 Monitoreo de macromamíferos.....	16
4 RESULTADOS	17
4.1 Descripción y ubicación del área de estudio	17
4.2 Monitoreo de Fauna Relocalizada.....	19
4.3 Monitoreo de Herpetofauna.....	23
4.3.1 Monitoreo de Anfibios	25
4.3.2 Monitoreo de Reptiles.....	25
4.4 Monitoreo de Micromamíferos.....	27
4.5 Monitoreo de Aves	30
4.5.1 Mortalidad de Avifauna	35
4.5.2 Dispositivos Anti Colisión y Anti Electrocución	35
4.6 Monitoreo de Macromamíferos.....	38
4.6.1 Señalética de Fauna Protegida.....	40
5 DISCUSIONES.....	41
5.1 Monitoreo de Fauna Relocalizada.....	41
5.1.1 Reptiles.....	41

5.1.2	Micromamíferos	42
5.2	Monitoreo de Herpetofauna.....	43
5.2.1	Anfibios.....	43
5.2.2	Reptiles.....	43
5.3	Monitoreo de Micromamíferos.....	44
5.4	Monitoreo de Avifauna	45
5.5	Monitoreo de Macromamíferos.....	46
6	CONCLUSIONES.....	48
7	BIBLIOGRAFÍA	50
8	ANEXOS	52
8.1	ANEXO 1: PERMISO SAG PARA CAPTURA DE FAUNA.....	52
8.2	ANEXO 2: REGISTROS DE NO ACCESO A LÍNEA DE ALTA TENSIÓN Error! Bookmark not defined.	
8.3	ANEXO 3: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CAMPAÑA EN TERRENO .	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Metodología para el muestreo de avifauna	14
Figura 2.	Mapa del área de estudio.....	18
Figura 3.	Imágenes de reptiles relocalizados.	21
Figura 4.	Imágenes de reptiles monitoreados.	26
Figura 5.	Imágenes de micromamíferos monitoreados.	29
Figura 6.	Imágenes de avifauna monitoreada	33
Figura 7.	Imágenes de individuos y huellas de la especie <i>Rhea pennata</i> Error! Bookmark not defined.	
Figura 8.	Dispositivos anticolidión en tendido eléctrico.....	36
Figura 9.	Imágenes de huellas de <i>Lama guanicoe</i> (Guanaco) y Huellas de <i>Pseudalopex sp</i> (Zorro).....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas de la torres de inicio y final de cada uno de los tramos de estudio.....	17
Tabla 2.	Coordenadas de los sitios de relocalización de herpetofauna.....	19
Tabla 3.	Registro de reptiles por sitio de relocalización de herpetofauna.....	20
Tabla 4.	Coordenadas de los sectores de relocalización de micromamíferos.	23
Tabla 5.	Coordenadas de las transectas realizadas.....	23
Tabla 6.	Registro taxonómico de las especies, nombre común, riqueza y abundancia de los reptiles registrados en el área de estudio.....	25

Tabla 7. Coordenadas de los grupos de trampas a lo largo de la Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.	28
Tabla 8. Registro taxonómico de las especies, nombre común y abundancia de los micromamíferos registrados en el área de estudio.....	28
Tabla 9. Coordenadas de las transectas realizadas a lo largo de la Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.	30
Tabla 10. Registro taxonómico de la avifauna y su abundancia.....	32
Tabla 11. Registro de coordenadas y sectores de <i>Rhea pennata</i> Error! Bookmark not defined.	
Tabla 12. Balizas de seguridad aeronáutica (esferas anaranjadas) a lo largo de la línea de transmisión.	37
Tabla 13. Dispositivos anticolidión de avifauna en la línea de transmisión entre la subestación Maitencillo y el proyecto minero Caserones.....	37
Tabla 14. Coordenadas de presencia macromamíferos.....	38
Tabla 15. Registro de coordenadas UTM para la señalética de fauna protegida ..	40
Tabla 16. Registro de reptiles por sitio relocalización	42
Tabla 17. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.	42
Tabla 18. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.	43
Tabla 19. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.	45
Tabla 20. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.	45
Tabla 21. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.	47

1 INTRODUCCIÓN

Sociedad Contractual Minera Minera Lumina Copper Chile (SCM MLCC), en adelante Minera Caserones, se encuentra ubicada en la Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla, a 162 km al sureste de la ciudad de Copiapó, a una altitud sobre los 2.050 msnm.

Minera Caserones posee una conexión al Sistema Interconectado Central (SIC) a través de una línea de transmisión eléctrica de doble circuito en 2x220 KV de aproximadamente 190 km longitud que conecta la Subestación Maitencillo (coordenadas UTM Datum WGS 84 311759 E, 6841804 N) con la Subestación Caserones (coordenadas UTM Datum WGS 84 446898 E, 6881866 N).

La línea de transmisión 2x220 kV Maitencillo-Caserones fue aprobada ambientalmente mediante la Resolución Exenta N°151/2011, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama. Según dicha resolución se debe realizar lo siguiente:

- Numeral 8.3.4.1.a (fauna relocizada): *“Para verificar el cumplimiento adecuado de la medida de rescate y relocalización de grupos de fauna de baja movilidad (micromamíferos, reptiles y anfibios), con especial énfasis en los taxa en categoría de conservación.*

Para este caso, los parámetros a monitorear serán la presencia de especies de fauna de baja movilidad (micromamíferos, anfibios y reptiles), tanto de ejemplares relocizados, como de aquellos que ocupaban el área de forma previa.

Los sitios de monitoreo corresponderán a las áreas de relocalización de fauna definidas para el Proyecto.”

- Numeral 8.3.6.a. (anfibios y reptiles): *“Para la localización de anfibios y reptiles se describirán itinerarios a pie, durante los cuales se registrará a los animales detectados dentro de los límites dados por la capacidad de detección visual de los ejemplares. Esta capacidad de detección se estima en aproximadamente tres metros a ambos lados de la línea de progresión (Tellería 1986). Se describirán transectas pedestres de longitud variable, las que cubrirán en promedio 200 x 6 metros, durante aproximadamente 20 minutos.*

Para el caso de los anfibios la búsqueda de ejemplares se centrará bajo troncos y piedras, donde algunas especies suelen permanecer ocultas durante el día, resultando de difícil acceso para el investigador (Halliday 1996). Para el caso de los reptiles (lagartijas y/o culebras), se concentrará su búsqueda en los potenciales escondites y/o refugios que pudieran utilizar durante el día.”

- Numeral 8.3.6.b (micromamíferos): *“Para la captura de roedores y marsupiales se utilizarán trampas Sherman (Day et al., 1987). Éstas se dispondrán en líneas de 25 trampas, a 15 m aproximadamente una de otra, distancia recomendada para el muestreo de pequeños mamíferos (Sutherland, 1996), cubriendo de este modo una superficie de 0,56 ha por línea de trampas. El cebo utilizado será avena machacada y las trampas serán revisadas y retiradas al día siguiente de su instalación (Sutherland, 1996). Los ejemplares serán liberados en el mismo sitio de captura.”*
- Numeral 8.3.4.1.b (avifauna y macromamíferos): *“Otro monitoreo será para verificar que los impactos pronosticados sobre el guanaco y el suri.”*
- Numeral 8.3.5.1 (avifauna): *“La medida que es motivo de este seguimiento es la implementación de espirales desviadores de vuelo en la línea de transmisión en el cruce de ésta con los principales cursos de agua y humedales.*

Los parámetros a monitorear serán la verificación de la presencia de los dispositivos (balizas) en los lugares de cruce de la línea con grandes cuencas y humedales, la presencia de aves dañadas cerca de la línea de transmisión y la presencia de alta frecuencia de vuelo de aves en las proximidades de las líneas.

Se realizarán prospecciones en terreno observando los lugares donde se determinó la ubicación de balizas (cruce de la línea con grandes cuencas y humedales) y observación de la línea en otros puntos en busca de evidencias de colisiones o riesgo de ellas. Además, se realizará observación de la mayor parte de la línea.

Se realizará un Plan de monitoreo enfocado a minimizar los riesgos del impacto sobre toda las especies de aves susceptibles a sufrir este impacto en el área del Proyecto.”

- Numeral 8.3.6 (macromamíferos): *“Transectas: Para la detección de individuos pertenecientes a este grupo de vertebrados se realizarán transectas pedestres de 200 x 6 metros durante 20 minutos cada una, con el objetivo de obtener cualquier evidencia directa o indirecta de su presencia, tales como huellas, fecas, pelos, madrigueras, entre otros. Ello permitirá realizar prospecciones que cubrirán superficies de 1.200 m2 por transecta. Estas transectas se llevarán a cabo de manera discreta de forma tal de procurar la menor perturbación en el ambiente a muestrear, esto con el fin de lograr el posible avistamiento de individuos de este grupo.”*

El presente informe contiene los resultados del monitoreo de la fauna relocalizada, herpetofauna (anfibios y reptiles), micromamíferos, avifauna (incluyendo dispositivos anti colisión y dispositivos anti electrocución), macromamíferos (incluyendo la señalética) realizado entre los días 18 y 24 de Junio de 2016.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Dar cumplimiento a las exigencias de la Resolución de Calificación Ambiental 151/2011 en sus numerales 8.3.4.1.a, 8.3.6.a, 8.3.6.b, 8.3.4.1.b, 8.3.5.1, y 8.3.6.c.

2.2 Objetivos Específicos

Monitorear la fauna de baja movilidad (herpetofauna y micromamíferos), rescatada y relocalizada en línea de transmisión Maitencillo – Caserones.

Monitorear la herpetofauna (anfibios y reptiles) en el área de influencia de la línea de transmisión Maitencillo – Caserones.

Monitorear los micromamíferos (roedores y marsupiales) en el área de influencia de la línea de transmisión Maitencillo – Caserones.

Monitorear la avifauna (incluyendo dispositivos desviadores de vuelo y de dispositivos anti electrocución de aves) en el área de influencia de la línea de transmisión Maitencillo – Caserones, prestando especial atención a *Rhea pennata* (suri).

Monitorear la presencia, ubicación y distribución de macromamíferos en el área de influencia de la línea de transmisión Maitencillo – Caserones, prestando especial atención a *Lama guanicoe* (Guanaco).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

El monitoreo de fauna se utiliza usualmente para verificar los cambios o efectos de las prácticas de manejo en hábitats y poblaciones de fauna silvestre, evaluando la efectividad de las medidas para especies sensibles o amenazadas (Gibbs, 2000).

3.1 Monitoreo de fauna relocalizada

Se realizó el monitoreo de la fauna de baja movilidad relocalizada (reptiles y micromamíferos) en los sitios de relocalización de la Minera Caserones. La campaña de terreno, tuvo una duración de 6 días y 5 noches del 20 al 26 de Junio de 2016. El trabajo fue realizado por dos biólogos y dos asistentes especializados. A continuación, se presentan las metodologías aplicadas para cada taxón¹. Los trabajos, fueron realizados bajo el Permiso de Captura de Fauna Silvestre del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) de la Región de Atacama, Resolución N°57/2016 (Anexo 1).

3.1.1 Reptiles

El monitoreo de reptiles fue realizado en horario diurno (10:00 a 16:00 hrs.), siendo este, el horario más apropiado para realizar las búsqueda de adultos (SAG, 2010).

En cada sitio de relocalización se utilizó como método de monitoreo la transecta, un recorrido de longitud previamente establecida, que permite evaluar las diferencias faunísticas (Aguirre-León, 2011). Se realizaron transectas cubriendo todo el área de relocalización, con una longitud de 100 metros y un ancho de 10 metros por lado (20 metros de ancho total), monitoreando 0,2 ha por transecta.

Para cotejar la identificación de los individuos se utilizó la guía de "*Reptiles de Chile*" de Donoso 1966 y "*Reptiles en Chile*" de Demangel, 2106. Para cada individuo, se determinó su especie y para cada especie se determinó su abundancia, su estado de conservación y su origen en base a Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993), el Boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural, los criterios de protección de la Ley de Caza de 2012 y los diez procesos del Reglamento de Clasificación de especies silvestres (D.S

¹Taxón: Cada una de las subdivisiones de la clasificación biológica (especie, familia, orden, clase, filo).

N°151/07, D.S N°50/08, D.S N°51/08, D.S N°23/09, D.S N°33/11, D.S N°41/11, D.S N°42/11, D.S N°19/12, D.S N°13/13 y D.S N° 52/14).

3.1.2 Micromamíferos

El monitoreo de micromamíferos fue realizado en los sitios de relocalización de dicho grupo. El horario de trabajo fue entre el atardecer y el amanecer (17:00 a 8:00 hrs.). La presencia fue evaluada mediante trampas tipo Sherman. Las trampas Sherman (Sherman Traps Inc. Tallase, USA) utilizadas fueron de 23 x 7,5 x 8,5 cm. Esta técnica fue utilizada debido a que estos dispositivos permiten la captura de micromamíferos vivos sin la muerte del ejemplar. El funcionamiento de la trampa Sherman consiste, en que la entrada por uno de los extremos lleva directamente al cebo, a través de una plataforma que actúa de resorte del disparador, posteriormente la puerta se cierra al pisar el animal la plataforma y éste queda encerrado en su interior (Carro, 2007). Se colocaron 40 trampas con tres noches de monitoreo, por lo que se realizó un esfuerzo de monitoreo de 120 trampas/noche. Cada trampa, se colocó a las 17:00 horas y fue revisada a las 8:00 horas del día siguiente.

La extracción de los micromamíferos de las trampas se realizó bajo medidas de bioseguridad. El biólogo encargado de la extracción y el asistente, fueron equipados con un traje de seguridad, guantes de látex, guantes de precisión y una máscara *full face* con filtros HEPA. Posterior a las extracciones de micromamíferos, los materiales utilizados fueron desechados y los micromamíferos devueltos a su hábitat en el mismo sitio de captura.

Para cotejar la identificación de los individuos se utilizó la guía de “*Mamíferos de Chile*” de Iriarte, 2008. Para cada individuo, se determinó su especie y para cada especie se determinó su abundancia, su estado de conservación y su origen en base a Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993), el Boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural, los criterios de protección de la Ley de Caza de 2012 y los diez procesos del Reglamento de Clasificación de especies silvestres (D.S N°151/07, D.S N°50/08, D.S N°51/08, D.S N°23/09, D.S N°33/11, D.S N°41/11, D.S N°42/11, D.S N°19/12, D.S N°13/13 y D.S N° 52/14).

3.2 Monitoreo de herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Se realizó el monitoreo de la herpetofauna (anfibios y reptiles) a lo largo de la línea de transmisión. A continuación, se presentan las metodologías aplicadas para cada taxón. Los trabajos, fueron realizados bajo el Permiso de Captura de Fauna

Silvestre del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) de la Región de Atacama, Resolución N°57/2016 (Anexo 1).

3.2.1 Anfibios

El monitoreo de anfibios fue realizado mediante transectas y estaciones de escucha en los sitios más propicios para la aparición de anfibios (cercanía a cuerpos de agua y zonas húmedas) (Heyer, 2001). Las transectas presentaron una longitud de 200 metros y un ancho de 3 metros por lado (6 metros de ancho en total), monitoreando 0,12 ha por transecta.

Además, se realizaron estaciones de escucha, asociadas al inicio y al final de cada transecta. Las estaciones de escucha consistieron en la realización de puntos de escucha de cinco minutos de duración con cinco minutos previos de adaptación. Se llevó a cabo por un observador que distingue cada ejemplar dentro o fuera de una banda principal de 50 metros de radio. Con estos censos, se puede cuantificar el número de machos cantores (Pellet et al., 2005) y relacionarlo con el número de individuos presente.

Para cotejar la identificación de los individuos se utilizó el CD “*Voces de Anfibios de Chile*” de Mario Penna, 2003. En el caso de la identificación visual, los resultados se cotejaron con la “*Guía de Reconocimiento de Anfibios y Reptiles*.” de Garín y Hussein, 2013. Para cada individuo, se determinó su especie y para cada especie se determinó su abundancia, su estado de conservación y su origen en base al Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993), el Boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural, los criterios de protección de la Ley de Caza de 2012 y los diez procesos del Reglamento de Clasificación de especies silvestres (D.S N°151/07, D.S N°50/08, D.S N°51/08, D.S N°23/09, D.S N°33/11, D.S N°41/11, D.S N°42/11, D.S N°19/12, D.S N°13/13 y D.S N° 54/14).

3.2.2 Reptiles

El monitoreo de reptiles fue realizado a lo largo de la línea de transmisión. Se desarrolló la misma metodología que se utilizó en el numeral 3.1.1. para el monitoreo de reptiles relocalizados (transectas).

3.3 Monitoreo de Micromamíferos

El monitoreo de micromamíferos fue realizado a lo largo de la línea de transmisión. El horario de trabajo fue entre el atardecer y el amanecer (17:00 a 8:00 hrs.). La presencia fue evaluada mediante trampas tipo Sherman. Éstas se dispusieron en líneas de 25 trampas, a 15 metros aproximadamente una de otra, distancia recomendada para el muestreo de pequeños mamíferos (Sutherland, 1996), cubriendo de este modo una superficie de 0,56 ha por línea de trampas. El cebo utilizado fue avena machacada y las trampas fueron revisadas y retiradas al día siguiente de su instalación (Sutherland, 1996). Los ejemplares fueron liberados en el mismo sitio de captura.

La extracción de los micromamíferos de las trampas se realizó bajo medidas de bioseguridad. El biólogo encargado de la extracción y el asistente, fueron equipados con un traje de seguridad, guantes de látex, guantes de precisión y una máscara *full face* con filtros HEPA. Posterior a las extracciones de micromamíferos, los materiales utilizados fueron desechados.

Para cotejar la identificación de los individuos se utilizó la guía de “*Mamíferos de Chile*” de Iriarte, 2008. Para cada individuo, se determinó su especie y para cada especie se determinó su abundancia, su estado de conservación y su origen en base al Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993), los criterios de protección de la Ley de Caza de 2012 y los diez procesos del Reglamento de Clasificación de especies silvestres (D.S N°151/07, D.S N°50/08, D.S N°51/08, D.S N°23/09, D.S N°33/11, D.S N°41/11, D.S N°42/11, D.S N°19/12, D.S N°13/13 y D.S N° 52/14).

3.4 Monitoreo de Avifauna

Las aves se monitorearon mediante transectas (Figura 1) (Bibby *et al* 1992), realizando la observación directa de los individuos mediante el uso de binoculares de tamaño 8 x 40 mm. Cada transecta tuvo una longitud de 200 metros, por un ancho por lado de 20 metros respectivamente (8.000 m²) El monitoreo se realizó en horario diurno (González García, 2011). Para la identificación de las especies, se utilizó el libro “Aves de Chile” de Jaramillo, 2005. Adicionalmente, se identificaron las especies mediante la observación de evidencias indirectas como fecas, plumas y egagrópilas² (Ojasti & Dallmeier, 2000).

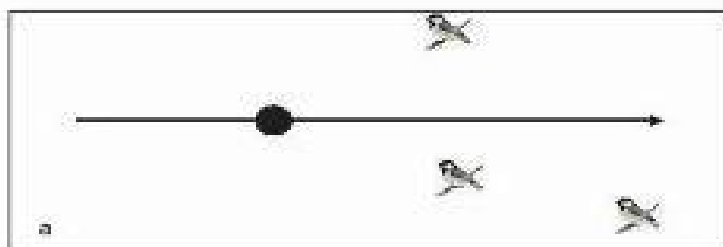


Figura 1. Metodología para el muestreo de avifauna (Fuente: Bibby *et al.*1992)

Para cada individuo identificado, se determinó su especie y para cada especie se determinó su abundancia, su estado de conservación y su origen en base a Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993), el Boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural, los criterios de protección de la Ley de Caza de 2012 y los diez procesos del Reglamento de Clasificación de especies silvestres (D.S N°151/07, D.S N°50/08, D.S N°51/08, D.S N°23/09, D.S N°33/11, D.S N°41/11, D.S N°42/11, D.S N°19/12, D.S N°13/13 y D.S N° 52/14).

3.4.1 Mortalidad de Avifauna

Se inspeccionó la línea de transmisión Maitencillo-Caserones aplicando métodos de búsqueda intensiva de compactaciones de plumas, restos óseos o cadáveres a lo largo del tendido de la línea de transmisión, en especial en zonas de humedales, ríos y valles. En el estudio no se registró mortalidad de avifauna, por lo que no se generaron registros mediante GPS ni evidencias fotográficas respectivamente. Se realizaron visualizaciones a lo largo de los sectores con acceso de la línea de transmisión corroborando la existencia de cuerpos bajo el recorrido del tendido eléctrico.

²Bolas de restos de alimentos (pelos, plumas, huesos y partes esclerotizadas de insectos) no digeridas y expulsadas por las aves. (Fuente: Ojasti & Dallmeier, 2000).

3.4.2 Dispositivos Antielectrocución y Dispositivos Anticolisión

Los dispositivos antielectrocución son estructuras metálicas con forma de peine que se colocan en las torres de alta tensión con el objetivo de impedir que las aves se posen en determinados puntos de alto riesgo de electrocución, como son los aisladores. Además, estos sistemas evitan que las aves puedan defecar sobre los equipos antes indicados.

Los dispositivos anticolisión son estructuras de diversa forma (espirales plásticas, placas giratorias reflectantes) cuya función es alertar a las aves de la presencia de la línea de alta tensión para evitar su colisión contra los cables.

Durante el recorrido de la línea de transmisión se registraron y cuantificaron los dispositivos antielectrocución y anticolisión.

3.5 Monitoreo de macromamíferos

Los macromamíferos se estudiaron mediante la realización de transectas de 200 metros de largo por 6 metros de lado (1.200 m²) con el objetivo de observar directamente los individuos. Además, se aplicó un muestreo indirecto por medio de la detección e identificación de huellas, de fecas, madrigueras y otros indicios de la presencia de mamíferos en el área de estudio (Muñoz & Sanhueza, 2007) (Muñoz, 2008).

Los muestreos aplicados en los sectores más vulnerables, como valles, cruces de cuerpos de aguas y humedales, consideraron principalmente la búsqueda de indicadores (observaciones directas, fecas, huellas o revolvederos) para el análisis.

En el caso de comprobar la existencia de registros de macromamíferos se procedió a la toma de fotografías tomando en cuenta la ubicación de las torres más cercanas, registrando sus coordenadas mediante GPS en UTM Datum WGS 84.

Para cotejar la identificación de los individuos se utilizó la guía de “*Mamíferos de Chile*” de Iriarte, 2008 y la guía “*Huellas y Signos de Mamíferos de Chile*” de Muñoz, 2008. Para cada individuo, se determinó su especie y para cada especie se determinó su abundancia, su estado de conservación y su origen en base a Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993), el Boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural, los criterios de protección de la Ley de Caza de 2012 y los diez procesos del Reglamento de Clasificación de especies silvestres (D.S N°151/07, D.S N°50/08, D.S N°51/08, D.S N°23/09, D.S N°33/11, D.S N°41/11, D.S N°42/11, D.S N°19/12, D.S N°13/13 y D.S N° 52/14).

Complementario a la inspección de los macromamíferos se revisó la señalética situada a lo largo del camino de servidumbre de la línea de transmisión, evaluando su presencia y estado.

4 RESULTADOS

4.1 Descripción y ubicación del área de estudio

Se realizó el recorrido de la línea de transmisión Maitencillo-Caserones (Tabla 1), durante la tercera semana del mes de Junio de 2016. El recorrido fue realizado por un equipo de cinco personas, dos biólogos y tres asistentes.

Tabla 1. Coordenadas de la torres de inicio y final de cada uno de los tramos de estudio.

Tramo	Torre inicial	Coordenadas		Torre final	Coordenadas	
		Este	Norte		Este	Norte
1	1	311759	6841804	100	342018	6840225
2	101	342527	6840110	201	363567	6869145
3	202	363868	6869393	302	388368	6882040
4	303	388517	6882118	403	403725	6895741
5	404	403849	6896016	403	421254	6892163
6	505	421539	6891953	633	446898	6881866

En marzo 2015, la Región de Atacama (Copiapó) se vio afectada por un frente de mal tiempo provocando lluvias, aluviones, derrumbes e inundaciones por arrastre de material del sector precordillerano. Producto de esta situación, en el transcurso de los caminos de servidumbre de la línea de transmisión eléctrica Maitencillo-Caserones, se produjeron cortes de accesos y caminos hacia la misma línea de transmisión. Derrumbes y bloqueos por material arrastrado de laderas generando cortes que imposibilitaron el recorrido completo del camino de servidumbre.

Esta situación fue registrada en campaña anterior, realizada en Noviembre de 2015. Sin embargo, no se han realizado mejoras en los sectores identificados con bloqueos. Los accesos cortados a estos puntos vienen detallados (coordenadas, tipo de incidente, observaciones y registro fotográfico) en Anexo 2.

De un total de 190 km no se pudo recorrer un total de 64,98 km (34,20% de la longitud total de la línea de transmisión).

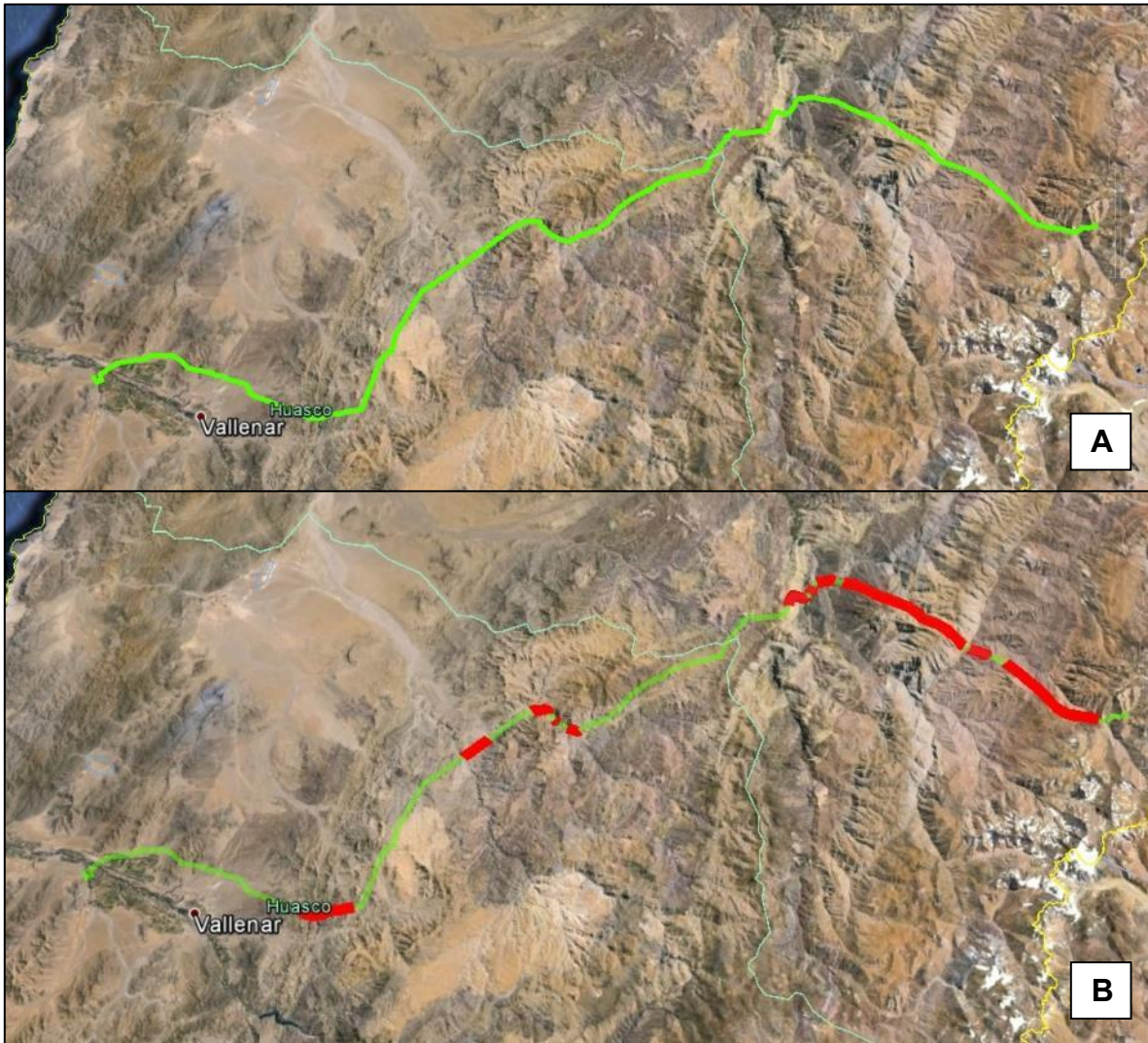


Figura 2. (A) En verde, línea de transmisión Maitencillo-Caserones. (B) En rojo, secciones de la línea de transmisión no accesible por el corte de caminos derivados del aluvión de Marzo de 2015.

4.2 Monitoreo de Fauna Relocalizada

El monitoreo de la fauna de baja movilidad relocalizada estudió dos clases de taxones: reptiles y micromamíferos.

Reptiles

El estudio de la herpetofauna se realizó mediante transectas recorriendo toda el área de relocalización de los individuos rescatados durante el desarrollo del proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 2 x 220 kV Maitencillo-Caserones.

Tabla 2. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de los sitios de relocalización de herpetofauna.

Monitoreo de fauna de baja movilidad (reptiles)					
Sitio de relocalización	Coordenada UTM		Sitio de relocalización	Coordenada UTM	
	Este	Norte		Este	Norte
1	416914	6894477	15	396094	6890679
2	416866	6894435	16	397424	6889751
3	417248	6894589	17	397529	6890981
4	417611	6894903	18	383838	6879944
5	421242	6892217	19	384344	6880088
6	422438	6891441	20	384344	6880088
7	404176	6897988	21	385503	6879934
8	386992	6881464	22	385194	6881001
9	388918	6882155	23	386041	6881456
10	357197	6868357	24	353556	6856113
11	394568	6889252	25	353556	6856113
12	395089	6890364	26	354064	6857644
13	395089	6890364	27	353742	6857595
14	396263	6889287			

Los reptiles rescatados de la línea de transmisión fueron relocalizados en 27 sectores a lo largo de la línea de transmisión. De los 27 sitios de relocalización sólo pudieron ser monitoreados 20 sitios debido a los problemas de inaccesibilidad (caminos no reparados) (Tabla 3).

Se registró un total 43 individuos, distribuidos en dos especies: *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama) con una abundancia de 39 individuos y *Liolaemus platei* (Lagartija de plate) con 4 individuos. Fotografías de las especies antes mencionadas se presentan en Figura 3.

Tabla 3. Registro de reptiles por sitio de relocalización de herpetofauna.

Sitio de relocalización	Abundancias (individuos)				
	<i>Liolaemus atacamensis</i>	<i>Liolaemus platei</i>	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	<i>Callopistes maculatus</i>	<i>Liolaemus juanortizi</i>
1	Sin acceso al sitio de relocalización				
2	Sin acceso al sitio de relocalización				
3	Sin acceso al sitio de relocalización				
4	Sin acceso al sitio de relocalización				
5	Sin acceso al sitio de relocalización				
6	Sin acceso al sitio de relocalización				
7	Sin acceso al sitio de relocalización				
8	1	2	-	-	-
9	6	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	1	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-
14	6	-	-	-	-
15	1	-	-	-	-
16	1	1	-	-	-
17	3	-	-	-	-
18	4	-	-	-	-
19	2	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
21	2	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-
23	3	1	-	-	-
24	2	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-
26	4	-	-	-	-
27	3	-	-	-	-
TOTAL	39	4	-	-	-



Figura 3. (A-B) *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama). (C-D) *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate).

En el siguiente gráfico podemos ver que existe una disminución de las abundancias y riqueza de las especies con categoría de conservación, en el actual muestreo solo se observó presencia de *L. atacamensis* y *L. platei*, siendo esta última especie la que presenta menor número de individuos.

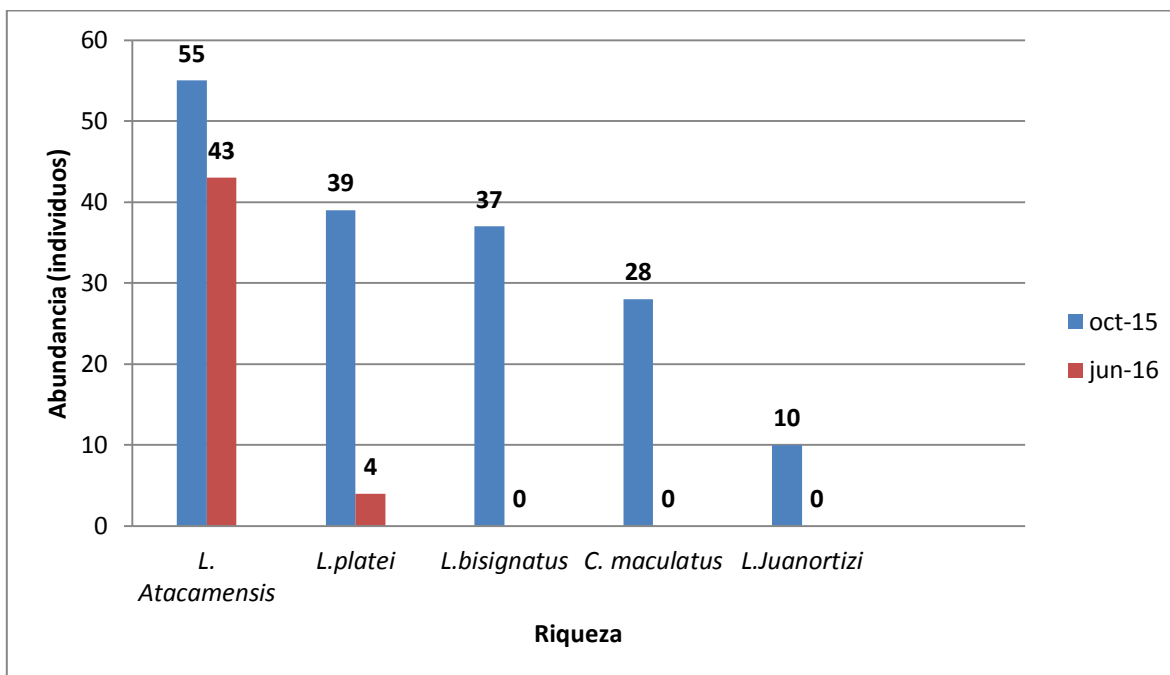


Ilustración 1. Gráfico comparativo de reptiles monitoreados en campaña de Octubre del 2015 y Junio de 2016.

Micromamíferos

El estudio de micromamíferos no se pudo llevar a cabo debido a que los accesos a los sitios de relocalización se encontraron bloqueados debido al frente de mal tiempo ocurrido en Marzo 2015 (cortes de camino por aluviones). La Tabla 4 presenta las coordenadas de los sitios de relocalización. La georeferencia y captura fotográfica de cada sector con acceso bloqueado se encuentran en el Anexo 2.

Tabla 4. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de los sectores de relocalización de micromamíferos.

Sitios de relocalización	Torre	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
1	457	410317	6898031
2	502	419789	6892809
3	466	411817	6896001
4	467	412420	6896011
5	468	412420	6896011

4.3 Monitoreo de Herpetofauna

El monitoreo de herpetofauna (anfibios y reptiles) de la línea de transmisión Maitencillo Caserones se realizó mediante transectas. Se realizaron 92 transectas (Tabla 5) durante todo el recorrido desde la Subestación Maitencillo hasta la Torre 633 (Minera Caserones).

Tabla 5. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de las transectas realizadas a lo largo de la Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.

Transecta	Coordenadas UTM		Transecta	Coordenadas UTM	
	Este	Norte		Este	Norte
1	446899	6881900	47	364773	6870408
2	446407	6881405	48	364054	6869600
3	445306	6881170	49	363065	6868716
4	444297	6880404	50	362543	6868138
5	430824	6887804	51	362028	6867644
6	430046	6888122	52	358564	6864089
7	428942	6888540	53	357510	6863000
8	426172	6889545	54	356363	6861829
9	407718	6898454	55	355501	6860900
10	404372	6897667	56	354402	6859804
11	403460	6895465	57	353916	6858810
12	400645	6892971	58	353482	6857527
13	400278	6891453	59	353035	6856283
14	399400	6891114	60	352741	6855107
15	398345	6890717	61	352295	6853895
16	397228	6890378	62	351899	6852824
17	396041	6890199	63	351947	6851811
18	394434	6889457	64	351996	6850784
19	393998	6888497	65	351513	6850143
20	393515	6887620	66	351086	6849709

Transecta	Coordenadas UTM		Transecta	Coordenadas UTM	
	Este	Norte		Este	Norte
21	393154	6886972	67	350550	6848544
22	392760	6886226	68	350378	6847362
23	392379	6885404	69	350165	6845614
24	391985	6884166	70	349812	6843819
25	391502	6883223	71	349477	6841928
26	390557	6882901	72	348715	6841730
27	389354	6882365	73	341151	6840425
28	387841	6881859	74	339517	6840873
29	386481	6881298	75	338082	6841189
30	385592	6880656	76	335801	6841669
31	384200	6879401	77	333690	6842552
32	382988	6878521	78	332456	6843493
33	381773	6877563	79	330756	6843722
34	380996	6876917	80	328503	6844096
35	380456	6876354	81	327455	6844375
36	379858	6875637	82	326448	6844444
37	379329	6874483	83	325807	6844472
38	378463	6873320	84	324487	6844594
39	377558	6872522	85	323474	6845307
40	376412	6871683	86	320565	6845820
41	374237	6870336	87	316576	6844581
42	371977	6870070	88	314700	6844022
43	371088	6870369	89	313331	6842720
44	369844	6871294	90	312806	6841738
45	366718	6871828	91	312908	6841195
46	365509	6871001	92	311884	6841660

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallan los resultados de los anfibios y los reptiles registrados en la Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.

4.3.1 Monitoreo de Anfibios

No se registró ninguna especie de anfibio a lo largo de la línea de transmisión.

4.3.2 Monitoreo de Reptiles

El monitoreo de reptiles contabilizó una riqueza total de tres especies en el área de estudio: dos especies de la familia *Tropiduridae*: *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama) y *Liolaemus platei* (Lagartija de plate). (Tabla 6).

Tabla 6. Registro taxonómico de las especies, nombre común, riqueza y abundancia de los reptiles registrados en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia
Tropiduridae	<i>Liolaemus atacamensis</i>	Lagartija de Atacama	50
	<i>Liolaemus platei</i>	Lagartija de plate	30
TOTAL			80

Fuente: Elaboración propia.

Se registraron un total de 80 individuos en el área de estudio, distribuidos en un total de tres especies: con 50 individuos de *Liolaemus atacamensis* y 30 individuos de *Liolaemus platei*. (Figura 4).

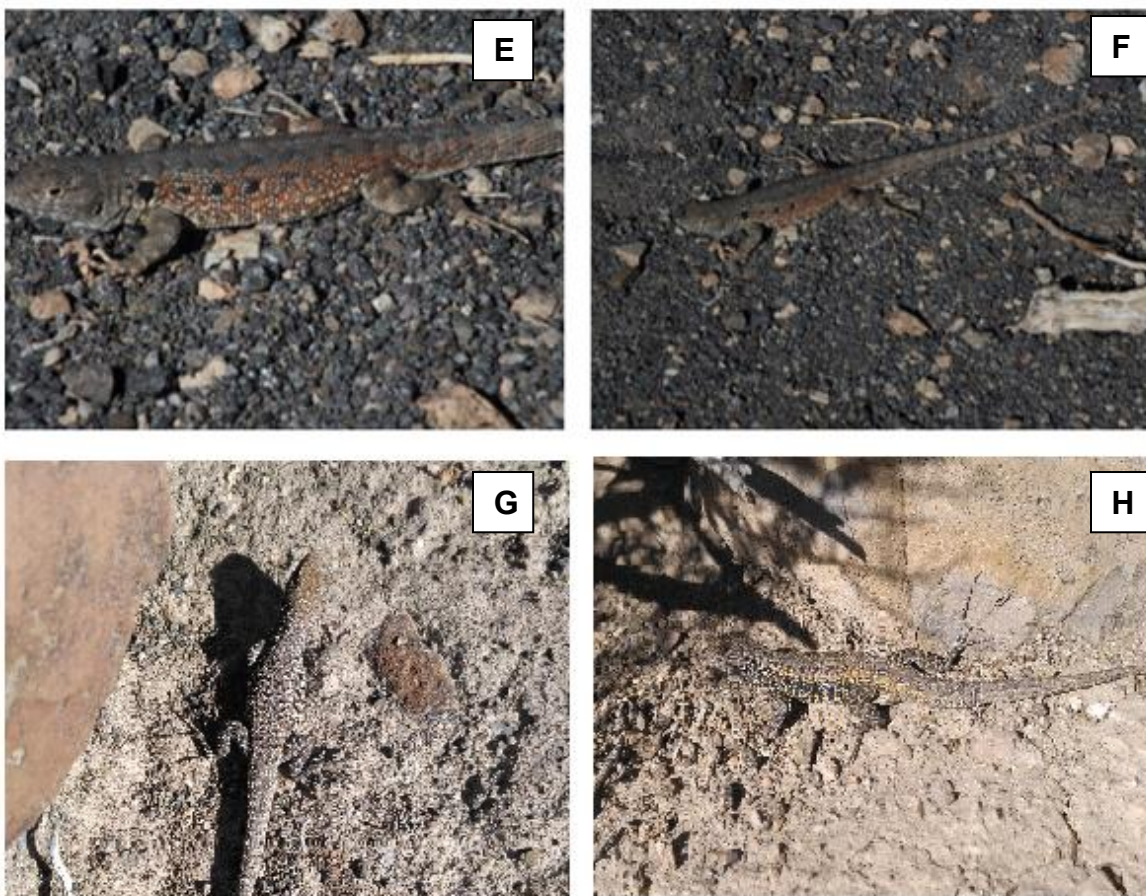


Figura 4. (E-F) Individuo de *Liolaemus atacamensis*. (G-H) Individuo de *Liolaemus platei*. Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo 3, se registran capturas del monitoreo de reptiles donde se puede apreciar diferenciación morfológica en el sexo de algunas especies.

En el siguiente gráfico se reflejan las abundancias registradas para cada especie detectada en el monitoreo general de la línea de transmisión. Con un total de dos especies y una abundancia total de 80 individuos. *Liolaemus atacamensis*, y *Liolaemus platei* presentaron las mayores abundancias, manteniéndose este patrón de presencia para dichas especies según registro de monitoreos anteriores (Noviembre 2013, Mayo 2014, Noviembre 2014 y Mayo 2015).

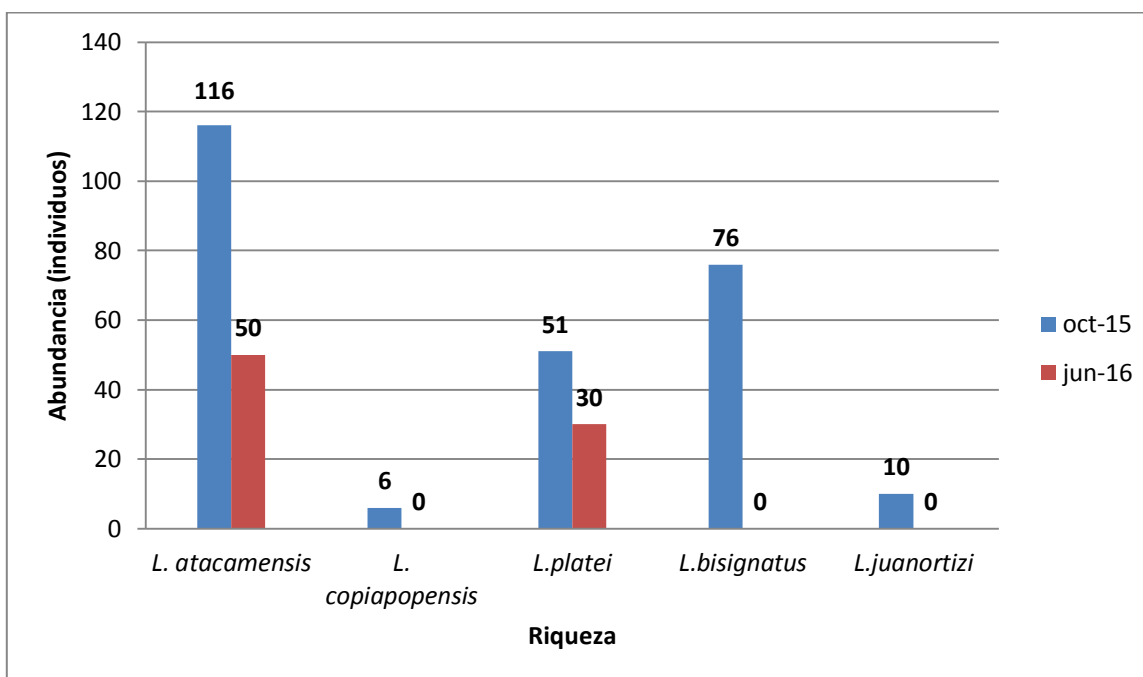


Ilustración 2. Gráfico comparativo entre los monitoreos efectuados en Octubre del año 2015 y Junio de 2016 en Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.

4.4 Monitoreo de Micromamíferos

El monitoreo de micromamíferos de la línea de transmisión Maitencillo-Caserones se realizó mediante la instalación de trampas tipo Sherman. Se dispusieron en grupos de 25 trampas separadas por 15 metros cada una. Fueron colocados 24 grupos (600 trampas Sherman) durante todo el recorrido desde la Subestación Maitencillo hasta la Torre 520 (Minera Caserones) (Tabla 7).

Tabla 7. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de los grupos de trampas a lo largo de la Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.

Grupos de Trampas	Coordenadas UTM Datum WGS 84 de inicio		Grupos de Trampas	Coordenadas UTM Datum WGS 84 de inicio	
	Este	Norte		Este	Norte
A	446899	6881900	B	364773	6870408
C	430824	6887804	D	362028	6867644
E	407718	6898454	F	355501	6860900
G	400278	6891453	H	353035	6856283
I	396041	6890199	J	351947	6851811
K	393154	6886972	L	350550	6848544
M	391502	6883223	N	349477	6841928
Ñ	386481	6881298	O	338082	6841189
P	381773	6877563	Q	330756	6843722
R	376412	6871683	S	320565	6845820
T	369844	6871294	U	312806	6841738
V	365509	6871001	W	311884	6841660

Fuente: Elaboración propia.

El monitoreo de micromamíferos registró un total de una especie en el área de estudio. Se trata de una especie de la familia Cricetidae: *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejudo amarillo) (Tabla 8).

Tabla 8. Registro taxonómico de las especies, nombre común y abundancia de los micromamíferos registrados en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia
Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillo	30
TOTAL			30

Fuente: Elaboración propia.

Se contabilizó una riqueza de una especie con una abundancia total de 30 individuos en el área de estudio registrándose: 30 individuos de *Phyllotis xanthopygus*.(Figura 5).



Figura 5. (I - J) Trampa Sherman con captura de un individuo. (K - L) Extracción de un individuo de la especie *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejudo amarillo).

4.5 Monitoreo de Aves

El monitoreo de avifauna de la línea de transmisión Maitencillo Caserones se realizó mediante transectas. Se realizaron 92 transectas durante todo el recorrido desde la Subestación Maitencillo hasta la Torre 520 (Minera Caserones) (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de las transectas realizadas a lo largo de la Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.

Transecta	Coordenadas UTM		Transecta	Coordenadas UTM	
	Este	Norte		Este	Norte
1	446899	6881900	47	364773	6870408
2	446407	6881405	48	364054	6869600
3	445306	6881170	49	363065	6868716
4	444297	6880404	50	362543	6868138
5	430824	6887804	51	362028	6867644
6	430046	6888122	52	358564	6864089
7	428942	6888540	53	357510	6863000
8	426172	6889545	54	356363	6861829
9	407718	6898454	55	355501	6860900
10	404372	6897667	56	354402	6859804
11	403460	6895465	57	353916	6858810
12	400645	6892971	58	353482	6857527
13	400278	6891453	59	353035	6856283
14	399400	6891114	60	352741	6855107
15	398345	6890717	61	352295	6853895
16	397228	6890378	62	351899	6852824
17	396041	6890199	63	351947	6851811
18	394434	6889457	64	351996	6850784
19	393998	6888497	65	351513	6850143
20	393515	6887620	66	351086	6849709
21	393154	6886972	67	350550	6848544
22	392760	6886226	68	350378	6847362
23	392379	6885404	69	350165	6845614
24	391985	6884166	70	349812	6843819
25	391502	6883223	71	349477	6841928
26	390557	6882901	72	348715	6841730
27	389354	6882365	73	341151	6840425
28	387841	6881859	74	339517	6840873
29	386481	6881298	75	338082	6841189
30	385592	6880656	76	335801	6841669
31	384200	6879401	77	333690	6842552
32	382988	6878521	78	332456	6843493
33	381773	6877563	79	330756	6843722

Transecta	Coordenadas UTM		Transecta	Coordenadas UTM	
	Este	Norte		Este	Norte
34	380996	6876917	80	328503	6844096
35	380456	6876354	81	327455	6844375
36	379858	6875637	82	326448	6844444
37	379329	6874483	83	325807	6844472
38	378463	6873320	84	324487	6844594
39	377558	6872522	85	323474	6845307
40	376412	6871683	86	320565	6845820
41	374237	6870336	87	316576	6844581
42	371977	6870070	88	314700	6844022
43	371088	6870369	89	313331	6842720
44	369844	6871294	90	312806	6841738
45	366718	6871828	91	312908	6841195
46	365509	6871001	92	311884	6841660

Fuente: Elaboración propia.

El monitoreo de avifauna registró un total de 16 familias de aves, distribuidos en 22 especies: *Coragyps atratus* (Jote de cabeza negra), *Cathartes aura* (Jote de cabeza roja), *Buteo polysoma* (Aguilucho), *Milvago chimango* (Tiuque), *Vanellus chilensis* (Queltehue), *Theristicus melanopis* (Bandurria), *Metriopela melanoptera* (Tortolita cordillerana), *Phrygilus gayi* (Cometocino de Gay), *Diuca diuca* (Diuca), *Melanodera xanthogramma* (Yal cordillerano), *Geositta cunicularia* (Minero), *Upucerthia dumetaria* (Bandurrilla), *Leptasthenura aegithaloides* (Tijeral), *Tachycineta meyeri* (Golondrina chilena), *Pterotochos megapodius* (Turca), *Mimus thenca* (Tenca), *Turdus falcklandii* (Zorzal), *Sturnella loyca* (Loica), *Phrygilus fruticeli* (Yal), *Zonotrichia capensis* (Chicol), *Lessonia rufa* (Colegial),. El detalle antes indicado se presenta en Tabla 10.

Tabla 10. Registro taxonómico de la avifauna presente a lo largo del tendido eléctrico Maitencillo – Caserones y su abundancia.

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	6
	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza roja	20
Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho	4
Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	15
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	8
Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	4
Columbidae	<i>Metriopela melanoptera</i>	Tortolita cordillerana	19
Thraupidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	30
	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	22
Fringillidae	<i>Melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano	21
Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	8
	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	2
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	4
Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	24
Rhinocryptidae	<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	2
Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	20
Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	5
Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	2
Emberizidae	<i>Phrygilus fruticeli</i>	Yal	45
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	11
Tyrannidae	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	17
	<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	7

Fuente: Elaboración propia.

La abundancia total de aves observadas a lo largo de la línea de transmisión fue de 296 individuos, distribuidos entre las 22 especies. El promedio de individuos por especie es de 25,73 individuos. Existen especies que tienen gran representatividad dentro de la abundancia total, como ocurre con la especie: *Phrygilus fruticeli* (Yal), la cual posee una abundancia de 45 individuos, en contraste, *Buteo polysoma*, *Theristicus melanopis*, *Upucerthia dumetaria*, *Leptasthenura aegithaloides*, *Pterotochos megapodius* y *Sturnella loyca* que se categorizan como las especies con menor número de individuos registrados, sin superar los cuatro individuos por especies.

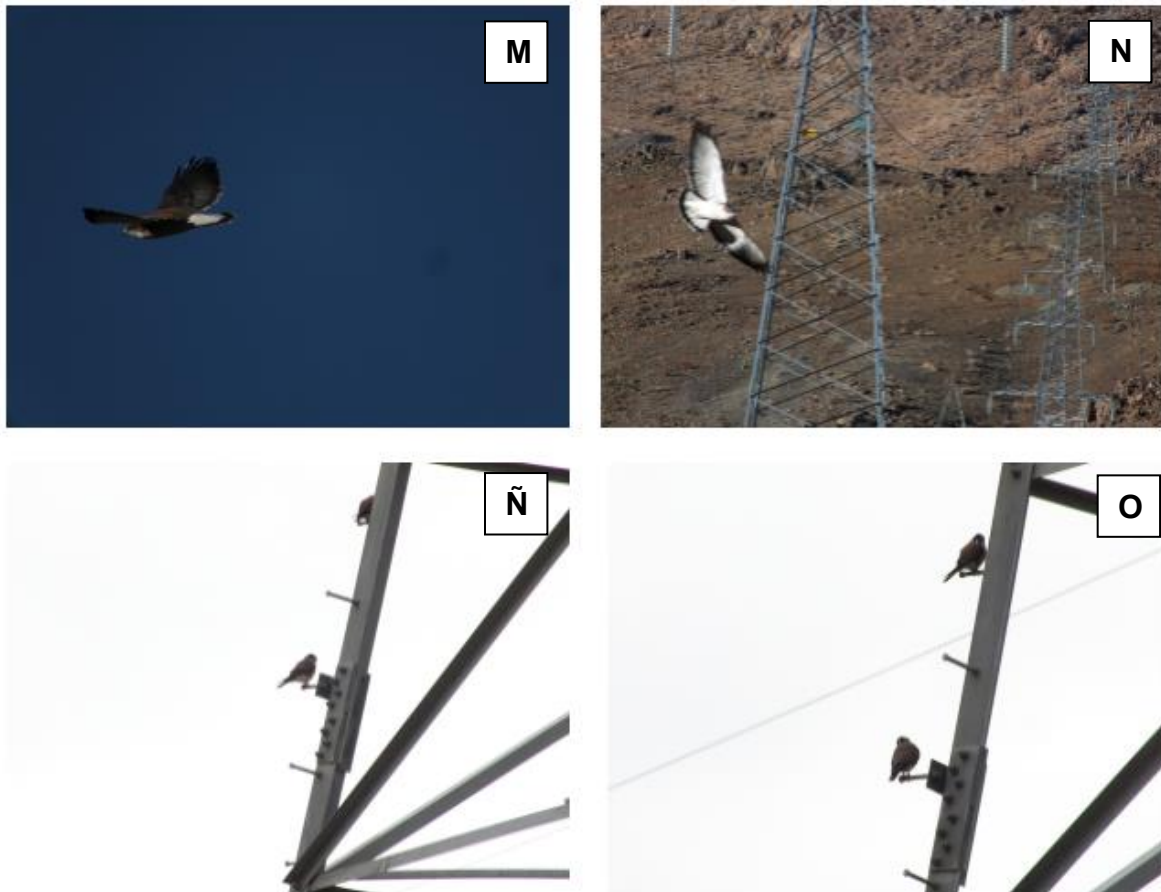
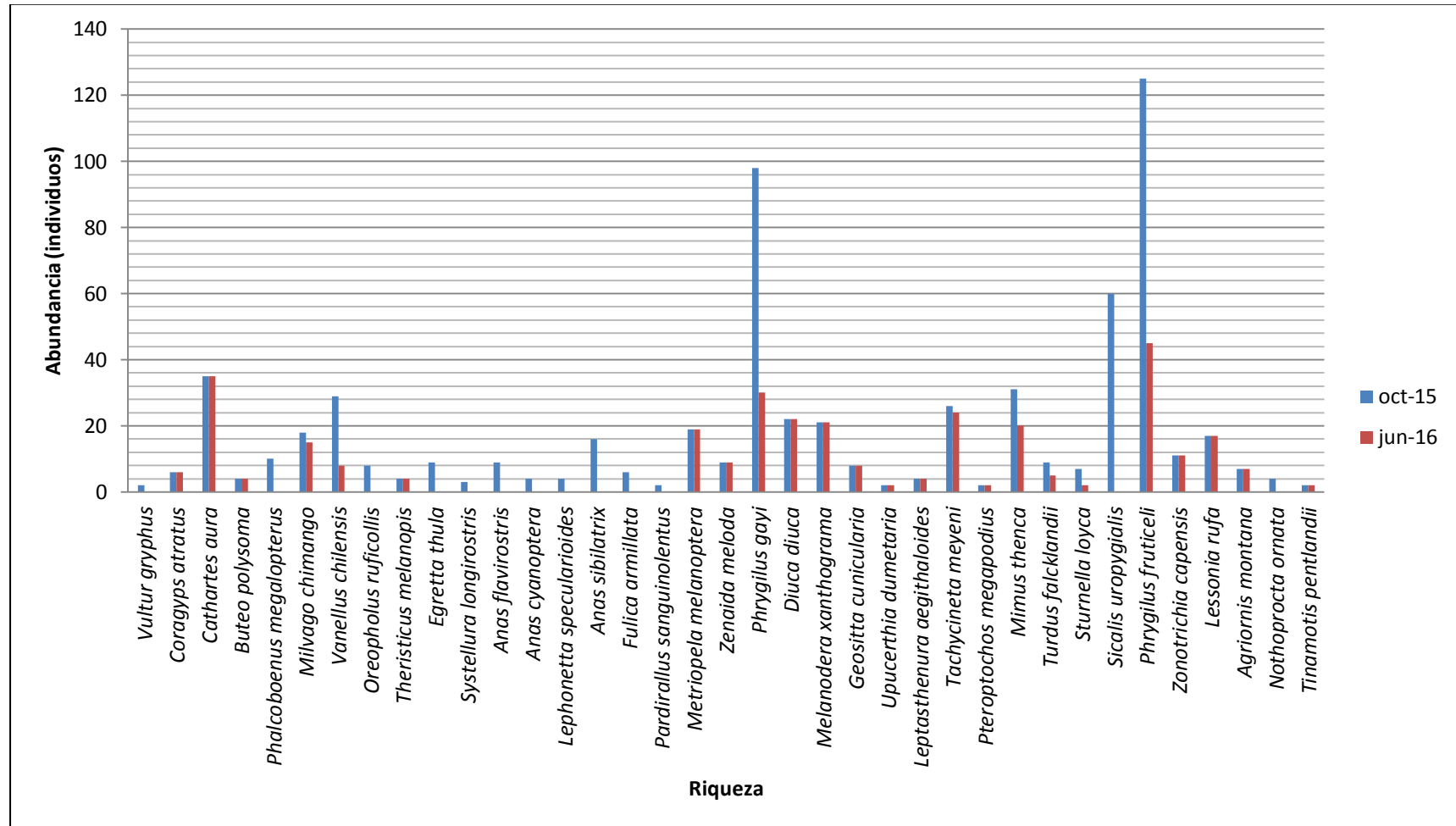


Figura 6. (M – N) *Buteo polysoma*, (Ñ – O) *Milvago chimango*. Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente gráfico se presenta que la riqueza total de aves ha variado en el transcurso del tiempo. la abundancia total para el monitoreo de Junio de 2016, se contabilizó un total de 296 individuos a lo largo de todo el recorrido estudiado, a diferencia de la abundancia contabilizada para la campaña de Octubre 2015, con 653 individuos, de la que podemos visualizar el importante descenso en presencia de individuos para la zona de estudio. El periodo invernal puede ser causante de esta disminución en riqueza y abundancia de individuos, ya sea por migraciones o falta de alimento.

Ilustración 3. Gráfico comparativo de la avifauna monitoreada entre los estudios realizados en Octubre del 2015 y Junio de 2016 en Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones..



***Rhea pennata* (Suri)**

Los criterios para la determinación de presencia de *Rhea pennata* utilizados en el monitoreo fueron: observación directa de individuos, presencia de huellas, fecas, restos óseos, plumas o sitios de nidificación. No se registraron evidencias de la presencia de *Rhea pennata* en el tramo exterior de la minera, considerando desde la torre 1 (subestación Maitencillo) hasta la número 528 (faldeos cruce hacia pircas negras, sector carrizalillo), de la línea de transmisión monitoreada. Las evidencias de presencia de *Rhea pennata* en campañas anteriores se han registrado en sectores precordilleranos superiores a los 1600 msnm. En la actual campaña no se evidenció la presencia de *Rhea pennata*.

4.5.1 Mortalidad de Avifauna

El monitoreo del tendido eléctrico de la Línea de transmisión 2 x 220 kV Maitencillo–Caserones no evidencia registro de mortalidad de avifauna, no se registraron aves colisionadas. Para aquellos sectores con una mayor presencia de avifauna, como cruces de humedales, ríos y valles, se aplicaron intensas búsquedas bajo el tendido y sus alrededores (revisión de plumas, restos óseos, y cadáveres) con el objetivo de corroborar la existencia de individuos afectados por el trazado. Estos resultados indican que la línea de transmisión eléctrica no produjo un impacto negativo en la avifauna de los alrededores del proyecto en el área que pudo ser monitoreada. Además, en estos sectores de mayor tránsito de aves se realizaron observaciones del patrón de vuelo de las especies presentes, donde se apreció que las distancias de movimiento y desplazamiento de las aves no supera en vuelo la altura del mismo tendido eléctrico.

4.5.2 Dispositivos Anti Colisión y Anti Electrocutión

El monitoreo al trazado de la línea eléctrica, busca además corroborar la presencia y funcionamiento de las medidas de mitigación que se les ha dispuesto. En los tramos de mayor tránsito de aves, como cruces de río, humedales y valles, se instalaron balizas (esferas anaranjadas) por regulación aeronáutica y dispositivos anticolisión (antipájaros) en dichos sectores más propicios a la colisión contra el tendido. Ver Figura 8, Tabla 12 y 13.

Sin embargo, una vez inspeccionados ambos métodos disuasivos de aves, se comprobó que no hay animales afectados por el trazado eléctrico en el emplazamiento del proyecto. La existencia de balizas de seguridad y dispositivos

anticolisión presente en los cruces de cuerpos de agua, valles y humedales, disminuyen el riesgo de colisión que puede generar la línea de transmisión 2x220 kV entre la subestación Maitencillo y el Minera Caserones.

Se identificaron los dispositivos antielectrocución dispuestos en las torres de la línea, las que constan de estructuras tipo en peines para la prevención de generar perchas para la avifauna. En conjunto, estas estructuras contribuyen a reducir la mortalidad de la avifauna. Esto es avalado por los resultados obtenidos en el monitoreo, constatando que a lo largo del tendido eléctrico no se registraron individuos impactados contra el cableado como se indicó en punto anterior.

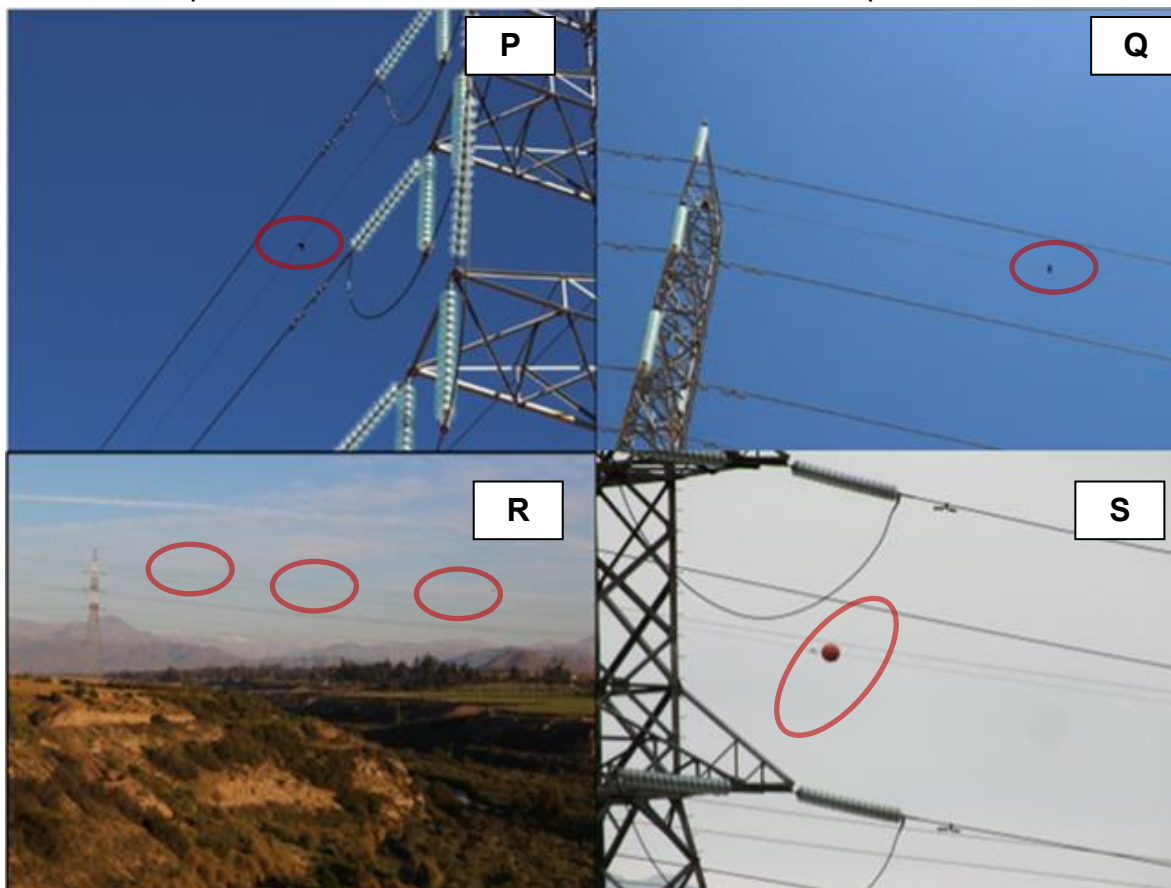


Figura 7. Dispositivos anticolisión en tendido eléctrico (P - Q). Balizas de regulación aeronáutica en cruces de del río Huasco y Ruta 5 norte respectivamente (R - S).

Tabla 11. Balizas de seguridad aeronáutica (esferas anaranjadas) a lo largo de la línea de transmisión que proporcionan una alerta visual a la avifauna del sector.

Balizas de seguridad				
Torres	Coordenadas UTM WGS 84		Ubicación geográfica	Nº de dispositivos presentes
	Este	Norte		
10-11	312733	6841935	Cruce ruta C-46	7
13-14	313197	6842585	Río Huasco	7
64-65	329333	6844100	Cruce ruta 5 norte	7
184-185	358322	6863834	Cruce ruta C-455, Camino Donkey	23
415-416	404382	6897723	Cruce confluencia ríos Jorquera y Pulido	7
528-529	425946	6889784	Cruce Carrizalillo	12

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Dispositivos anticolidión de avifauna en la línea de transmisión entre la subestación Maitencillo y el Minera Caserones.

Dispositivos anti colisión de aves				
Torres	Coordenadas UTM		Ubicación geográfica	Nº de dispositivos
	Este	Norte		
6-7	312598	6840988	Río Huasco	25
23-24	316234	6844486	Humedal	25
31-34	318605	6845559	Planicie desértica	75
49-50	324473	6844570	Valle	25

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Monitoreo de Macromamíferos

El monitoreo de macromamíferos de la línea de transmisión Maitencillo Caserones se realizó mediante transectas. Se realizaron 92 transectas durante todo el recorrido desde la Subestación Maitencillo hasta la Torre 633 (Minera Caserones), las coordenadas de las transectas corresponden a las mismas realizadas en el monitoreo de avifauna (Tabla 9).

Los criterios para la determinación de presencia de macromamíferos fueron: observación directa de individuos, lugares utilizados como revolcadero o defecaderos, presencia de huellas o fecas.

En el caso de comprobar la existencia de indicios de presencia de macromamíferos se procedió a la toma de fotografías y registro de las coordenadas con GPS.

La Tabla 14 presenta registros de macromamíferos de la línea de transmisión. Se contabilizó una riqueza de una especie: *Pseudalopex sp.* (Zorro). Los individuos del género *Pseudalopex* no pudieron ser identificados hasta el nivel de especie, solo se pudo estimar que pueden ser *Pseudalopex culpaeus* o *Pseudalopex grisaeus* (Figura 9).

La abundancia total fue de 2 individuos de *Pseudalopex sp.*

Tabla 13. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de registro de presencia macromamíferos.

Coordenadas UTM		Especie	Abundancia	Indicio
Este	Norte			
344274	6839969	<i>Pseudalopex sp</i>	2	OD

Fuente: Elaboración propia.

OD: observación directa.



Figura 8. (T - U) *Pseudalopex* sp (Zorro).

4.6.1 Señalética de Fauna Protegida

El registro y ubicación de la señalética dispuesta a lo largo de los caminos y accesos a la línea de transmisión eléctrica se realizó mediante GPS, con el objetivo de georreferenciar su ubicación con coordenadas UTM Datum WGS 84. Además se indicó la torre más próxima a la señalética (Tabla 15).

Tabla 14. Registro de coordenadas UTM WGS 84 para la señalética de fauna protegida ubicada en caminos y accesos al tendido eléctrico Maitencillo-Caserones.

Torre	Coordenada UTM		Especificación
	Este	Norte	
53	325831	6844104	Zona de flora y fauna protegida por Ley
64	329297	6844021	Cruce de guanaco
70	331172	6843697	Acc. Restringido Monumentos Nacionales
77	333682	6842569	Cruce de guanaco
86	337021	6841274	Acc. Restringido Monumentos Nacionales
120	349702	6843186	Acc. Restringido Monumentos Nacionales
140	350806	6849658	Sitio arqueológico
140	350776	6849649	Cruce de guanaco
366	395880	6889896	Cruce de guanaco
366	395859	6889894	Cruce de guanaco
382	400876	6893634	Prohibido sacar fósiles
408	404082	6896838	Zona de flora y fauna protegida por Ley

Fuente: Elaboración propia

5 DISCUSIONES

5.1 Monitoreo de Fauna Relocalizada

5.1.1 Reptiles

El monitoreo de los sitios de relocalización de reptiles pudo realizarse en el 74% de los sitios (20 sitios accesibles de 27 posibles). La riqueza específica contabilizó dos especies de reptiles, a diferencia de las seis registradas en la campaña anterior. Existe una evidente disminución en la riqueza (Ver Ilustración 1).

Una alta disponibilidad del recurso alimenticio siempre será factor determinante para la presencia de reptiles (Vidal, 2008). Actualmente en el transcurso de la línea de transmisión pudimos evidenciar una baja presencia de vegetación, lo que en conjunto no brinda la oportunidad biológica para que otros seres vivos desarrollen su ciclo vital. La baja presencia de macroinvertebrados es un factor que limita recursos de alimentación al grupo de reptiles presentes en el recorrido de la línea de transmisión eléctrica. Otro factor es el efecto de las bajas temperaturas presentes, lo que provoca en los reptiles el proceso de brumación, un proceso similar al de hibernación. Proceso en donde los organismos bajan su metabolismo por ende su movilidad, por lo cual la presencia de estos fue baja.

Tabla 15. Registro de reptiles en sitio de relocalización de herpetofauna según últimas cuatro campañas (Mayo 2014, Octubre 2014, Mayo 2015 , Octubre 2015 y Junio 2016).

Sitio de relocalización	Abundancias (individuos)				
	<i>Liolaemus atacamensis</i>	<i>Liolaemus juanortizi</i>	<i>Liolaemus platei</i>	<i>Liolaemus bisignatus</i>	<i>Callopistes maculatus</i>
may-14	38	6	-	-	5
oct-14	44	12	11	11	10
may-15	51	-	15	15	12
oct-15	55	10	39	37	10
jun-16	39	-	4	-	-

Fuente: Elaboración propia.

El estado de conservación de las especies registradas (Tabla 16) en los sitios de relocalización muestra que todas las especies se encuentran en alguna categoría de conservación. De las dos especies monitoreadas, las dos están catalogadas como Raras (*Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus platei*). Todas las especies son de origen nativo.

Tabla 16. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.

Especie	Estado de conservación	Legislación vigente	Origen
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	Nativa
<i>Liolaemus platei</i>	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	Nativa

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Micromamíferos

No se registraron micromamíferos debido al bloqueo de los accesos a los sitios de relocalización.

5.2 Monitoreo de Herpetofauna

5.2.1 Anfibios

En el desarrollo de la campaña actual (Junio 2016), no se registraron anfibios en el recorrido y sectores aledaños a la línea de transmisión eléctrica. Los anfibios a nivel taxonómico, se caracterizan por ser los vertebrados más vulnerables a los cambios del medio abiótico, a pesar de su condición terrestre y acuática (del latín: *amphí*, “de ambos tipos” *bios*, *vida*), dada esta vulnerabilidad, su conducta en busca de las óptimas condiciones los llevan a mantener una distribución espacial y territorial discontinua, en manchas, aun cuando el rango de distribución total de la especie sea amplio (La Rioja, 2011).

Los anfibios presentan ciclos de vida complejos, con gran parte de este ligado al medio acuático, por lo que su presencia siempre va a estar ligada a cuerpos de agua o ecosistemas húmedos (WWF, 2013). La Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones presenta un hábitat que no favorece el desarrollo de anfibios en el área, la ausencia de cursos de agua o de grandes praderas húmedas no favorece la instalación de poblaciones de anfibios, por lo que el desarrollo de poblaciones de anfibios es más compleja que en otras regiones del país.

5.2.2 Reptiles

En la presente campaña solo se monitorearon dos especies de reptiles *Liolaemus atacamensis* y *L. platei*, presentando una disminución en la riqueza en comparación a la campaña anterior. Disminución debida al acercamiento a la estación invernal.

Todas las especies registradas a lo largo de la línea de transmisión están catalogadas en alguno de los estados de conservación reconocidos por la legislación vigente (Tabla 18).

- Rara: *Liolaemus atacamensis* y *L. platei*.

Tabla 17. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.

Especie	Estado de conservación	Legislación vigente	Origen
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	N
<i>Liolaemus platei</i>	Rara	DS 5/1998 MINAGRI	N

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Monitoreo de Micromamíferos

En la campaña actual (Junio 2016), una sola especie fue monitoreada: *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejado amarillo). (Ver Ilustración 4 y Tabla 19).

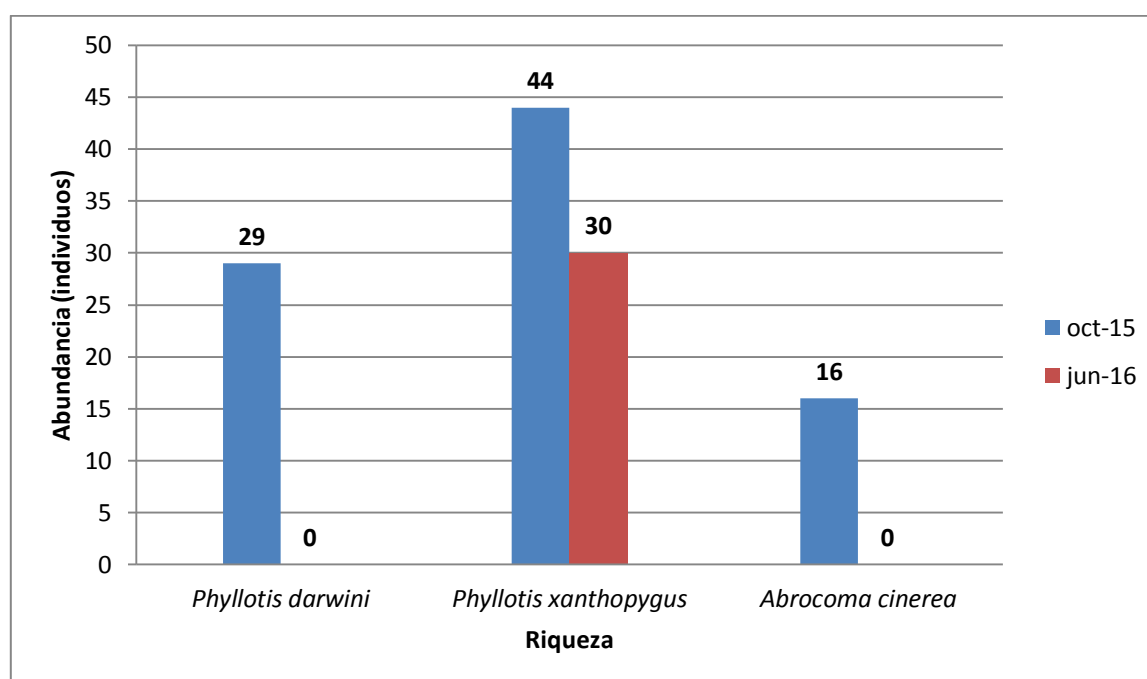


Ilustración 4. Gráfica comparativa entre los monitoreos de micromamíferos realizados en Octubre 2015 y Junio de 2016 en Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.

Tabla 18. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.

Especie	Estado de conservación	Legislación vigente	Origen
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	-	-	N

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Monitoreo de Avifauna

El monitoreo de avifauna de la línea de transmisión registró 22 especies de aves, una menor riqueza que la registrada en el monitoreo anterior (Octubre 2015). Se apreció durante los recorridos de evaluación biótica, una disminución importante en la biomasa vegetal con respecto al anterior monitoreo que presento el evento del desierto florido. En este caso la disminución de alimento y refugio fue el motivo de la baja riqueza y bajo número de especies registradas durante el presente monitoreo. Siendo el año 2015 el registro con mayor abundancia de floración de los últimos 18 años (BBC, 2015).

El recurso alimenticio es un factor determinante a la hora de analizar la presencia de una especie y sus abundancias se verán también determinadas, además por la cantidad de alimento disponible, dado que a más recurso alimenticio disponible aumenta la probabilidad de encontrar más especies de avifauna. (Bermudez, 2012).

El estado de conservación de las especies registradas (Tabla 19) a lo largo de la línea de transmisión presentó una especie que se encuentra en alguna categoría de conservación. Precisamente en Peligro de extinción *Theristicus melanopis*, Bandurria.

Tabla 19. Estado de conservación y origen de las especies registradas en el monitoreo.

Especie	Estado de conservación	Legislación vigente	Origen
<i>Theristicus melanopis</i>	En peligro	DS 5/1998 MINAGRI	Nativa

Fuente: Elaboración propia.

Monitoreo de *Rhea pennata*

En la campaña actual (Junio 2016) no se registraron individuos de la especie *Rhea pennata* (Suri). Esta especie se asocia a hábitats de planicies con vegetación arbustiva de preferencia con individuos de la especie *Ephedra chilensis* (Pingo pingo), uno de sus principales alimentos. Su distribución es acotada a los sectores sobre 3500 a 4000 msnm, en planicies áridas con altas pendientes (Jaramillo, 2008).

5.5 Monitoreo de Macromamíferos

Monitoreo de Macromamíferos

El monitoreo de macromamíferos de la línea de transmisión registró la presencia de una especie: *Pseudalopex* sp. (Zorro) En anteriores monitoreos se registraron individuos de *Lama guanicoe* y *Lagidium viscaia* (Vizcacha) en las coordenadas UTM Datum WGS 84 344686 E, 6840261 N. En el estudio actual no se registraron evidencias de individuos de *Lagidium viscaia*. Ver Ilustración 5.

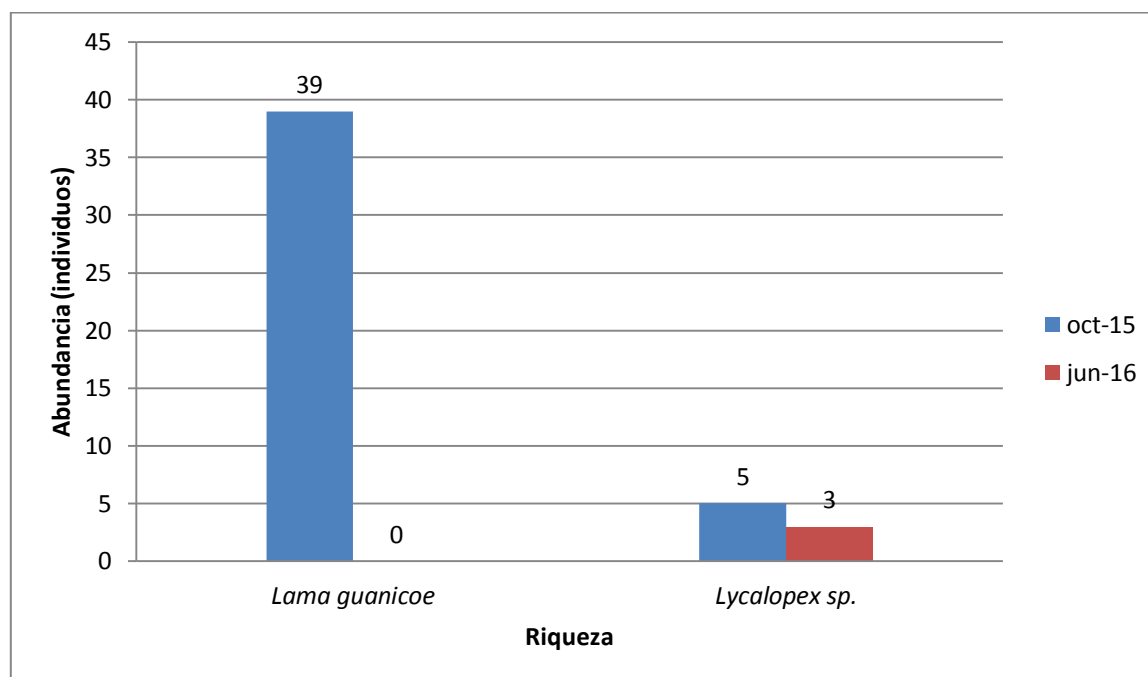


Ilustración 5. Gráfica comparativa de monitoreo de macromamíferos realizados en Octubre 2015 y Junio 2016 en Línea de Transmisión Maitencillo-Caserones.

El estado de conservación de las especies registradas (Tabla 21) a lo largo de la línea de transmisión, presentó que la especie se encuentra en alguna categoría de conservación. De la especie registrada, esta especie está catalogada como Preocupación menor *Pseudalopex* sp.

Tabla 20. Estado de conservación y origen de las especie registrada en el monitoreo.

Especie	Estado de conservación	Legislación vigente	Origen
<i>Pseudalopex</i> sp.	Preocupación menor	DS 33/2012 MMA	Nativa

Fuente: Elaboración propia.

6 CONCLUSIONES

Se llevó a cabo el monitoreo de la Línea de Transmisión eléctrica de 2 x 220 kV con origen en la subestación Maitencillo y término en el Minera Caserones, compuesto por 633 torres de alta tensión. Se evaluó la fauna de baja movilidad relocalizada, la avifauna (incluyendo dispositivos antielectrocución, anticolisión) y los macromamíferos (incluyendo la señalética).

Debido al frente de mal tiempo que afectó a la Región de Atacama (Marzo 2015), se localizaron algunos sectores bloqueados al igual que la campaña anterior (Octubre 2015). Durante el transcurso del monitoreo se logró acceder a un 69,6% del total de la línea de transmisión. Los sectores que no se lograron monitorear comienzan desde la torre 435, alternándose en adelante en diferentes tramos de la línea de transmisión.

La evaluación de la fauna relocalizada, para el caso de la clase reptiles, esta fue estudiada en 20 sectores de un total de 27. Los siete sectores sin monitorear fueron imposibilitados por el bloqueo debido a derrumbes y aludes. Se logró identificar un total de dos especies. Las especies corresponden, en orden de mayor a menor abundancia, a: *Liolaemus atacamensis* y *Liolaemus platei*.

Se identificó un descenso en la riqueza y abundancia de especies, debido principalmente a las condiciones climatológicas de bajas temperaturas, la que afecta la biología de los reptiles

El monitoreo de sitios de relocalización de micromamíferos no pudo ser realizado debido a que los sitios de relocalización se encuentran sin acceso debido al frente de mal tiempo ocurrido en Marzo 2015.

El monitoreo de herpetofauna no registró ninguna especie de anfibio, mientras que registró seis especies de reptiles en el área de estudio.

El monitoreo de micromamíferos registró una especie de roedor en el área de estudio *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejudo amarillo). El actual estudio mostro una disminución en la riqueza y abundancia de especies en comparación con campañas anteriores.

El monitoreo de avifauna registró un total de 22 especies de avifauna en el área de estudio. Comparando con la campaña anterior (Octubre 2015), se aprecia la disminución de la riqueza y un importante descenso en la abundancia total de la avifauna. En la campaña anterior se contabilizó un total de 670 individuos a lo

largo de todo el trazado monitoreado. Actualmente se registró un total de 296 individuos, lo que evidencia un descenso de 374 individuos en total entre Octubre de 2015 y Junio de 2016. La baja riqueza y abundancia se debe a la baja disponibilidad del recurso alimenticio y del hábitat poco propicio. Los cuales son elementos primordiales para el desarrollo ecológico de las comunidades de aves. Para el presente estudio se detectaron hábitats poco propicios para el desarrollo de las diferentes especies que componen la fauna del sector.

La evaluación de la mortalidad de avifauna no registró ningún individuo o indicio de mortalidad entre las aves del área de influencia de Minera Caserones. No se evidenciaron cuerpos ni restos óseos de avifauna que hayan colisionado con el tendido.

La presencia de macromamíferos fue de una especie en categoría de conservación: *Pseudalopex* sp (Zorro). No hubo registros de *Puma concolor* (Puma) en el recorrido del trazado ni en sus alrededores. No se avistaron huellas, debido a que el sustrato se encuentra compactado debido a pequeñas precipitaciones, con lo que el registro de las improntas de fauna de largos desplazamientos (*Puma concolor*) suelen desvanecerse con la caída de agua. Esta especie por su largo desplazamiento entrega una dificultad para sus registros, dado que puede llegar a moverse de una zona a otra desplazándose hasta 40 kilómetros por día. (Iriarte, 2008).

Rhea pennata, de nombre vernáculo Suri, no fue identificado durante la presente campaña.

La señalética de fauna, flora y arqueología sigue presente en los lugares consignados, aunque se sugiere que se realicen labores de mantención debido a que se encontró señalética en el suelo y con signos de degradación por la acción del clima extremo del sector.

7 BIBLIOGRAFÍA

Aguirre-León, G. 2011. Métodos de Estimación, Captura y Contención de Anfibios y Reptiles. INECOL.

Bermúdez A., 2012. Variación temporal de la comunidad de aves en las lagunas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “La Totorá”. Ayacucho-2009. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Tesis para optar el Grado Académico de: Maestro en Ciencias Mención Gestión Ambiental y Biodiversidad, 116 pp.

Bibby, C.; N. Burgess y D. A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, London.

BBC (En Línea).

http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151028_desierto_atacama_florecimiento_mes (Consulta el 30 de Octubre de 2015)

Carro, F. 2007. Eficiencia de Tres Tipos de Trampas para la Captura de Micromamíferos. Galemys 19: 73-81.

Demangel, D. 2016. Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. 619 pp.

Garín, C.F. & Hussein. 2013. Guía de Reconocimiento de Anfibios y Reptiles. Servicio Agrícola Ganadero (SAG). 63 pp.

Gibbs, J. P. 2000. Monitoring Populations. In Research Techniques in Animal Ecology. (Ed.) Pearl M.C. Columbia University Press, New York. 441 pp.

Gobierno de La Rioja, 2011. Plan de Conservación de los Anfibios de La Rioja 2011-2016. Dirección General del Medio Natural. Servicio de Conservación de la Naturaleza y Planificación.

González García, F. 2011. Métodos Para Contar Aves Terrestres. Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación. Querétaro, México: Instituto de Ecología A.C. 62 pp.

Heyer, E.R. et al. 2001. Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios. Smithsonian Institution Press/Editorial Universitaria de la Patagonia.

Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Ediciones. Barcelona, España, 420 pp.

Jaramillo A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, España. p. 64

Muñoz, A. 2008. Huellas y Signos de Mamíferos de Chile. CEA Edición. 111p.

Muñoz A.; Sanhueza R. 2007. Algunas Técnicas de Campo para el Estudio de Zorros. Revista Sociedad de Vida Silvestre de Chile. N° 67.

Ojasti, J., F. & Dallmeier, 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. Washington, D.C.: SI/MAB Series.

Pellet, J., Maze, G. & Perrin, N. (2005). The contribution of Datch topology and demographic parameters to PVA predictions. The case of the threatened European Tree frogs. Université Lausanne.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Ley de Caza y su Reglamento, ed. 2012.

República de Chile. 1998. Reglamento de la Ley de Caza. Decreto Supremo N° 05/1998. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.

Servicio Agrícola Ganadero (SAG). 2010. Guía de Evaluación Ambiental: Componente Fauna Silvestre. G-PR-GA-03.

WWF, 2013. Guía de Iniciativas Locales para los Anfibios. Pequeños Proyectos para un Gran Beneficio.

REFERENCIA CURRICULAR

Equipo de Terreno:

ELABORADO POR: Víctor Bustos Escudero. Biólogo, licenciado en biología, Magíster en Ciencias Agronómicas y Ambientales, egresado de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

REVISADO POR: Víctor Pino Zúñiga. Biólogo y Licenciado en Biología. Profesional con experiencia en investigación de ecología, vegetación chilena y gestión medioambiental aplicada a proyectos de líneas de transmisión.

8 ANEXOS

8.1 ANEXO 1: PERMISO SAG PARA CAPTURA DE FAUNA



RESOLUCIÓN EXENTA N°57/2016

MODIFICA RESOLUCIÓN N°710 DE 04 DE AGOSTO DE 2013 Y N°101 DE 29 DE ENERO DE 2015 QUE AUTORIZA LA CAPTURA DE ANIMALES DE ESPECIES PROTEGIDAS DE FAUNA SILVESTRE, PARA PROYECTO CON RCA EN EL MARCO DEL SEIA.

Copiapo, 08/ 02/ 2016

VISTOS:

La Ley N°18.755, que establece normas sobre el Servicio Agrícola y Ganadero; Ley N°19.473, que sustituye en su texto a la Ley N°4.601, sobre Caza; Ley N°19.300, General de Bases del Medio Ambiente, de 1994; D.S. N°5, de 1998 y sus modificaciones del Ministerio de Agricultura; D.S. N°95, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; La Resolución de Calificación Ambiental N°151 de 11 de julio de 2011; Resolución N°2.433 del 27 de abril de 2012, modificada por la Resolución Exenta N°437, del 21 de enero de 2013, y la Resolución N°285, del 19 de agosto de 2015, del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero.

CONSIDERANDO:

1. La solicitud con fecha 29 de enero de 2016 del Sr. Víctor Manuel Pino Zúñiga, en representación de la empresa ERA Estudios y Restauración Ambiental Cía Ltda., en que solicita la renovación del permiso de captura por un nuevo período de 12 meses, reemplazar al Investigador responsable e incorporar a nuevos investigadores colaboradores.
2. La carta del Titular, SCM Minera Lúmina Copper Chile, representada por el Sr. Ricardo López Vergara, que encomienda al solicitante ejecutar las actividades de captura en el marco del cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental N°151 del 11 de julio de 2011, correspondiente al Proyecto Línea de Transmisión 2X220 kV Maitencillo-Caserones.

RESUELVO:

1. Modifícase la Resolución N°710 del 04 de agosto de 2013, en el sentido de reemplazar al Investigador responsable por el Sr. Víctor Pino Zúñiga, RUN N°16.486.968-7, e incorporar a las siguientes personas como investigadores colaboradores de las actividades de terreno: Sr. José Escáñez Ramírez, RUN N°11.642.690-2, Sr. Jalro Valencia Muñoz, RUN N°13.427.712-2 y Sr. Fernando González Miranda, RUN N°16.484.893-0.

2. Reemplácese el Resuelvo Sexto de dicha resolución por lo siguiente "Toda infracción a lo señalado en la presente resolución será informada por el Servicio Agrícola y Ganadero a la Superintendencia de Medio Ambiente".

3. Modifícase la Resolución N°101 de 29 de enero de 2015 en el sentido de ampliar el período de capturas hasta el 31 de enero de 2017.

En todo lo demás se mantienen vigentes las resoluciones N°710 de 04 de agosto de 2013 y N°101 de 29 de enero de 2015.

ANOTESE Y COMUNIQUESE



**CARLOS RODRIGO GUERRERO MAYORGA
DIRECTOR REGIONAL (S) REGIÓN DE ATACAMA
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO**

JAC/CSM

Distribución:

- Cristian Rafael Sotomayor Meyer - Profesional Apoyo Gestión Ambiental Unidad de Protección de Recursos Naturales Renovables Región de Atacama - Or.III
- Carla Lorena Montiel González - Encargada Regional Unidad Jurídica Región de Atacama - Or.III
- Liliana Plaza de los Reyes Cid - Encargada Transparencia y Participación Ciudadana SIAC - Or.OC
- Marcela Andrea Martínez Jamett - Analista Gestión Ambiental Subdepto. de Gestión Ambiental - Or.OC
- Ema Makarena Álvarez Marín - Oficina de Partes Administración y Finanzas Región de Atacama - Or.III
- Frank Helmrich García Zagua - Tesorero Finanzas Dirección Administración y Finanzas Región de Atacama - Or.III
- Patrice Armand Cathailfaud Moroso - Encargado Sectorial RNR Oficina Sector Huasco - Or.III
- Claudio Rodrigo Julio Lepe - Jefe (S) Subdepto. de Vida Silvestre - Or.OC
- Fernando Novoa - Director Ejecutivo Centro de Ecología Aplicada (CEA)

Región de Atacama - Servicio Agrícola y Ganadero - Chacabuco N°546, Edificio Copayapu, Depto. 41



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

El documento original está disponible en la siguiente dirección

url:<http://firmaelectronica.sag.gob.cl/SignServerEsign/visualizador/XML/C3B932C44E1F2CCB506BF61D219527874063CA1F>

8.2 ANEXO 3: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CAMPAÑA EN TERRENO



Grupo de terreno en labores de monitoreo en el transcurso de la línea de Transmisión eléctrica.



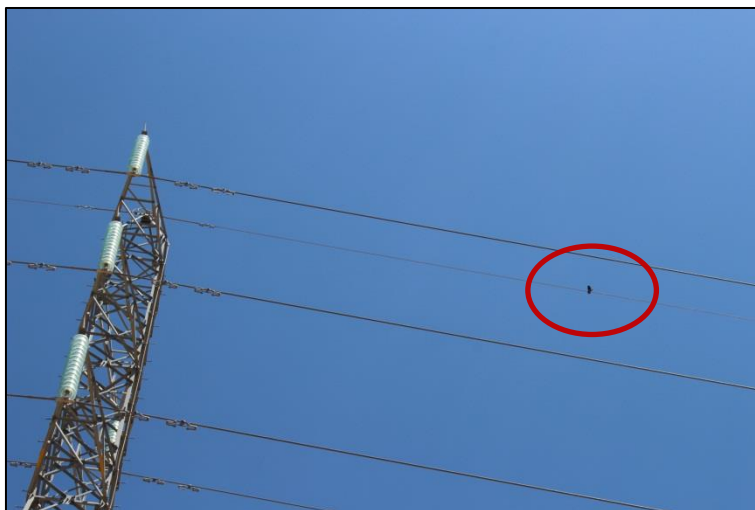
Grupo de terreno en labores de monitoreo en el transcurso de la línea de Transmisión eléctrica.



Individuo *macho* (cloaca en detalle en recuadro lateral) de la especie *Liolaemus platei* (Lagartija de plate) en el transcurso de la línea de Transmisión eléctrica.



Individuo *macho* de la especie *Phrygilus fruticeti* (Yal) en el transcurso de la línea de Transmisión eléctrica.



Torre de alta tensión con dispositivos anticolidión
de aves en el transcurso de la línea de
Transmisión eléctrica Maitencillo-Caserones.