

INFORME PERIÓDICO N°7 DE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

“ESTUDIO DE POBLACIONES DE ZORROS Y GUANACOS ANTES Y DESPUÉS DE ESTABLECIDO EL PROYECTO (MCFau2-A)”

JUNIO 2024

RES. EX. N°172/2016: PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO TAMARICO



Elaborado por







| | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
|  | REPORTE | TEBAL-DOC-032 |
| | | VER 01 |
| | | Julio 2022 |
| AREA: GERENCIA GENERAL | RESPONSABLE: GERENTE GENERAL | FECHA ACTUALIZACION: 04-2024 |



Documento preparado por: TEBAL, Estudios e ingeniería ambiental Ltda.
 Andrés de Fuenzalida 17, Oficina 34, Providencia, Santiago de Chile

Teléfono +56 2 2222 7059
 Email info@tebal.cl
 Website www.tebal.cl

REGISTRO DE CONTROL DE DOCUMENTO

| INFORME PERIÓDICO N°7 "ESTUDIO DE POBLACIONES DE ZORROS Y GUANACOS ANTES Y DESPUÉS DE ESTABLECIDO EL PROYECTO (MCFAU2-A)" | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|------------------|---|--------------------------|---|----------------------------|-------|
| Versión | Elaboración y fecha | Firma | Revisión y Fecha | Firma | Aprobación TEBAL y Fecha | Firma | Aprobación Cliente y Fecha | Firma |
| B | GM 13-06-24 |  | SM 21-06-2024 |  | SM 24-10-2024 |  | - | - |
| C | SM 06-11-24 | - | SM 06-11-2024 | - | SM 15-11-2024 |  | MA 18.11-2024 | MAC |
| 0 | | | | | | | MA 18.11-2024 | MAC |

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN | 3 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 2. OBJETIVOS | 6 |
| 2.1 Objetivo general..... | 6 |
| 2.2 Objetivos específicos..... | 6 |
| 3. ALCANCE..... | 6 |
| 4. METODOLOGÍA | 6 |
| 4.1 Área de estudio | 6 |
| 4.2 Esfuerzo de muestreo | 7 |
| 4.3 Métodos | 7 |
| 4.3.1 Densidad | 9 |
| 4.3.2 Estructura familiar | 10 |
| 4.3.3 Preferencias de hábitat y distribución..... | 10 |
| 4.4 Indicador de cumplimiento | 12 |
| 5. RESULTADOS..... | 13 |
| 5.1 Campaña de terreno | 13 |
| 5.2 Indicador de cumplimiento | 17 |
| 6. DISCUSIÓN | 18 |
| 7. CONCLUSIONES | 19 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 20 |
| 9. APÉNDICES..... | 20 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----------|
| Tabla 1. Coordenadas aproximadas de los puntos de observación de la campaña de terreno. | 8 |
| Tabla 2. Coordenadas de registros indirectos durante la campaña de terreno. | 14 |
| Tabla 3. Coordenadas de los registros directos de guanacos y zorros en la campaña de monitoreo. | 15 |
| Tabla 4. Abundancia calculada a partir de registros indirectos y densidad. | 16 |
| Tabla 5. Estructura familiar de guanacos registrados en la campaña de monitoreo. | 17 |
| Tabla 6. Comportamiento de Guanacos registrados en la campaña de monitoreo. | 17 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1. Área de estudio de la medida de compensación “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto (MCFau2-a)” y ubicación de metodologías de muestreo. | 8 |
| Figura 2. Distribución regional sur del guanaco. | 11 |
| Figura 3. Distribución regional sur del zorro chilla. | 12 |
| Figura 4 Rutas ejecutadas para campaña de terreno de otoño 2024. | 13 |
| Figura 5. Distribución de hallazgos indirectos de guanaco y zorros. | 15 |
| Figura 6. Distribución de registros directos e individuos observados de guanaco y zorros. | 16 |

RESUMEN

En el marco del cumplimiento de la Res. Exenta N°172 de 2016 del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” (en adelante, el Proyecto) y su Plan de Medidas Ambientales (Capítulo VII, letra b) del ICE) se reportó el séptimo monitoreo de la medida de mitigación “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto” (MCFau2-a), para el componente Fauna, según se indica en Res. Ex. N°172 de 2016 en su numeral 7.2 Fauna y asociada al “Anexo 6 Plan de medidas de mitigación y compensación de impactos sobre *Lama guanicoe* y *Lycalopex griseus*” de Adenda Complementaria al EIA.

Las actividades del séptimo monitoreo, posterior a la construcción del Proyecto y asociado a época de otoño 2024 se realizó a través de una campaña ejecutada entre los días 10 y 12 de junio de 2024, llevada a cabo por 2 profesionales especialistas en fauna silvestre, totalizando un esfuerzo de 30 horas/profesional por los 3 días de trabajo en terreno.

En el presente monitoreo se registró una abundancia de 2 ejemplares de *Lama guanicoe* a través de registros directos desde un transecto pedestre (TR) y 22 durante los trayectos de movilización del vehículo como registros fuera de conteo (RFC). Asimismo 9 registros indirectos, de los cuales 6 corresponden a huellas, 2 a defecaciones y 1 revolcadero.

Para la especie *Lycalopex griseus* no se registraron individuos de forma directa, solo indirecta a través de defecaciones y huellas.

El presente informe da cuenta del monitoreo estacional en otoño y etapa posterior a la construcción del Proyecto, por lo tanto, se cumple con el indicador de la medida.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo establecido en la letra e) del artículo 12 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, la Ley), y el artículo 18 letra i) del Decreto Supremo N°40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, RSEIA); y en virtud del cumplimiento del Plan de Medidas Ambientales del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, se reporta el seguimiento a la implementación de la medida de mitigación “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto” (MCFau2-a), para la componente Fauna, según se indica en Res. Ex. N°172 de 2016 en su numeral 7.2 Fauna y asociada al “Anexo 6 Plan de medidas de mitigación y compensación de impactos sobre *Lama guanicoe* y *Pseudalopex griseus*” del Adenda Complementaria al EIA.

El proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” (en adelante “Proyecto original”) calificado ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N°172 del 12 de septiembre del 2016 (en adelante RCA N°172/2016) emitida por el Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Atacama, consiste en la instalación y operación de un parque solar fotovoltaico, formado por 496.512 paneles solares, de 300 Watts peak (Wp) o similar para el bloque Tamarico I y de 310 Wp o similar para el bloque Tamarico II, los cuales suman una potencia peak de 152,98 MWp. La evacuación de la energía se realizará mediante una única línea de transmisión de 220 kV de aproximadamente 13,37 km de longitud que unirá la subestación elevadora del Proyecto (S/E Elevadora PSFV Tamarico 23/220kV) y la nueva subestación seccionadora (S/E Seccionadora Tamarico-Caserones 220 kV) que forma parte del Proyecto, la cual seccionará un circuito de la LAT existente 2x220kV Maitencillo-Caserones, lugar donde se inyectará al Sistema Interconectado Central (SIC) que posteriormente se denominó Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Posteriormente, específicamente en julio de 2021, se presentó el documento “Ajuste tecnológico al Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” a través de una Consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2021-14652), el que actualiza la capacidad de los paneles a ser utilizados, disminuyendo el área de afectación (no se utilizará el Bloque denominado Tamarico I), redefine la configuración del “layout”, caminos, distribución de centros de inversión y transformación. Mediante la Resolución Exenta N°202103101201 del 22/09/2021 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Asimismo, en julio de 2022 el titular presentó un nuevo documento denominado “Optimizaciones Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, a través de una Consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2022-11702), que consiste principalmente en la optimización del proyecto a través de la incorporación de un sistema de almacenamiento de energía basado en baterías, denominada Parque de Baterías BESS Tamarico y cuyo objetivo es aumentar la confiabilidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la prestación de servicios complementarios, como, por ejemplo: regulación de frecuencia. Esto es producto de los recientes avances tecnológicos desarrollados para la administración de la generación eléctrica fotovoltaica. Mediante la Resolución

Exenta N°202203101194 del 03/10/2022 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Para finalizar, en diciembre de 2023, se presentó el documento denominado “Adecuaciones parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, a través de una consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2023-19659) mediante la Resolución Exenta N°202319659 del 20/03/2024 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

El presente documento se enmarca dentro de la medida de compensación denominada “MCFau2-a: Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto”, cuyo objetivo es elaborar información relevante que permita la conservación de las especies objetivo, a través de la realización de un estudio que dé cuenta del potencial efecto en las abundancias de las poblaciones de zorros y guanacos en los ambientes identificados en el área de influencia, y sus cambios asociados a la operación del proyecto. El lugar de implementación de la medida corresponde a la “Subcuenca Quebrada Chacritas; Subcuenca Río Huasco entre Quebrada El Jilguero y Quebrada Maitencillo; y la Subcuenca Río Huasco entre Quebrada Maitencillo y Bajo Quebrada Tórtolas”. De acuerdo con las actividades necesarias para la ejecución de esta medida, se realizarán 16 campañas de monitoreo, las cuales serán con periodicidad estacional.

En este contexto, se presentan los resultados del séptimo monitoreo correspondiente a la estación de otoño 2024 y etapa posterior a la construcción del Proyecto. El presente reporte cumple (véase Apéndice A el reporte de datos de biodiversidad) con lo establecido en la “Guía para el reporte de datos de biodiversidad a la SMA (Res. Ex. N°343/2022)” e “Instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental” (Res. Ex. N°223/2015).

La implementación de la medida de compensación estuvo a cargo de especialistas del área biológica de Tebal Estudios e Ingeniería Ambiental Limitada.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Recolectar información relevante que verifique potencial afectación del proyecto y permita la conservación de las especies objetivo.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio que dé cuenta del potencial efecto en las abundancias de las poblaciones de zorros y guanacos en los ambientes identificados en el área de influencia, y sus cambios asociados a la operación del proyecto.
- Elaborar información relevante que permita la conservación de las especies objetivo.
- Contar y poner a disposición de organizaciones privadas, ONGs y públicas, y del propio proyecto, de información que permitan desarrollar eventualmente planes informados para conservación de estas especies.

3. ALCANCE

El presente informe se enmarca en la medida de compensación “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto (MCFau2-a)”, que tiene una duración de 4 años, con una frecuencia periódica y da cuenta de la séptima campaña de monitoreo estacional de *Lama guanicoe* (guanaco) y *Lycalopex griseus* (zorro chilla) asociado a la época de otoño del año 2024 y etapa posterior a la construcción del Proyecto, limitado al área de estudio a la “Subcuenca Quebrada Chacritas; Subcuenca Río Huasco entre Quebrada El Jilguero y Quebrada Maitencillo; y la Subcuenca Río Huasco entre Quebrada Maitencillo y Bajo Quebrada Tórtolas”.

4. METODOLOGÍA

4.1 Área de estudio

El área de estudio corresponde a las subcuencas “Quebrada Chacritas”; “Río Huasco entre Quebrada Maitencillo y Bajo Quebrada Tórtolas”; y “Río Huasco entre Quebrada el Jilguero y Quebrada Maitencillo”, sumando una superficie total de 139.486 ha. Estas subcuencas se ubican administrativamente en la comuna de Vallenar y Freirina, de la provincia de Huasco. En la Figura 1 se observa el área de estudio respecto del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Tamarico, según lo estipulado en Numeral 4.3.2 del “Anexo 6 del Adenda complementaria al EIA, Plan de Medidas de Mitigación y Compensación de Impactos sobre *Lama guanicoe* y *Lycalopex griseus*”.

4.2 Esfuerzo de muestreo

Se realizó una campaña de terreno para el monitoreo de zorros y guanacos, en la etapa posterior a la construcción del Proyecto, en época de otoño, entre los días 10 al 12 de junio de 2024, llevada a cabo por dos profesionales del área biológica. Se trabajó en promedio 10 horas diarias por profesional, totalizando en los 3 días un esfuerzo de muestreo de 30 hrs cada uno.

4.3 Métodos

Dentro del área de estudio se definieron tramos de la red vial y huellas vehiculares para ser recorridas en camioneta a velocidades que permitan al equipo observar en cada orientación. Se procedió a utilizar los mismos tramos que en monitoreos anteriores de forma de poder analizar y comparar apropiadamente la dinámica de las poblaciones.

Además, se realizaron las siguientes metodologías:

- Transectos pedestres: se definieron transectos pedestres de 1 km de longitud cada una y un ancho de 500 m para registros de observación directa de individuos, y un ancho de 10 metros para registros indirectos como heces, huellas, etc.
- Puntos de observación: Se definieron diversos puntos de observación, donde en un radio de 100 m se observa mediante binoculares la presencia de las especies objetivo. La ubicación georreferenciada de los puntos sale detallada en la Tabla 1.
- Registros fuera de conteo (RFC): además de los puntos de observación, se registraron como puntos fuera de conteo puntos donde se observaron animales de forma directa. Estos eran recorridos en camioneta a baja velocidad.

Todas estas metodologías se representan en la **Figura 1** que se muestra a continuación.

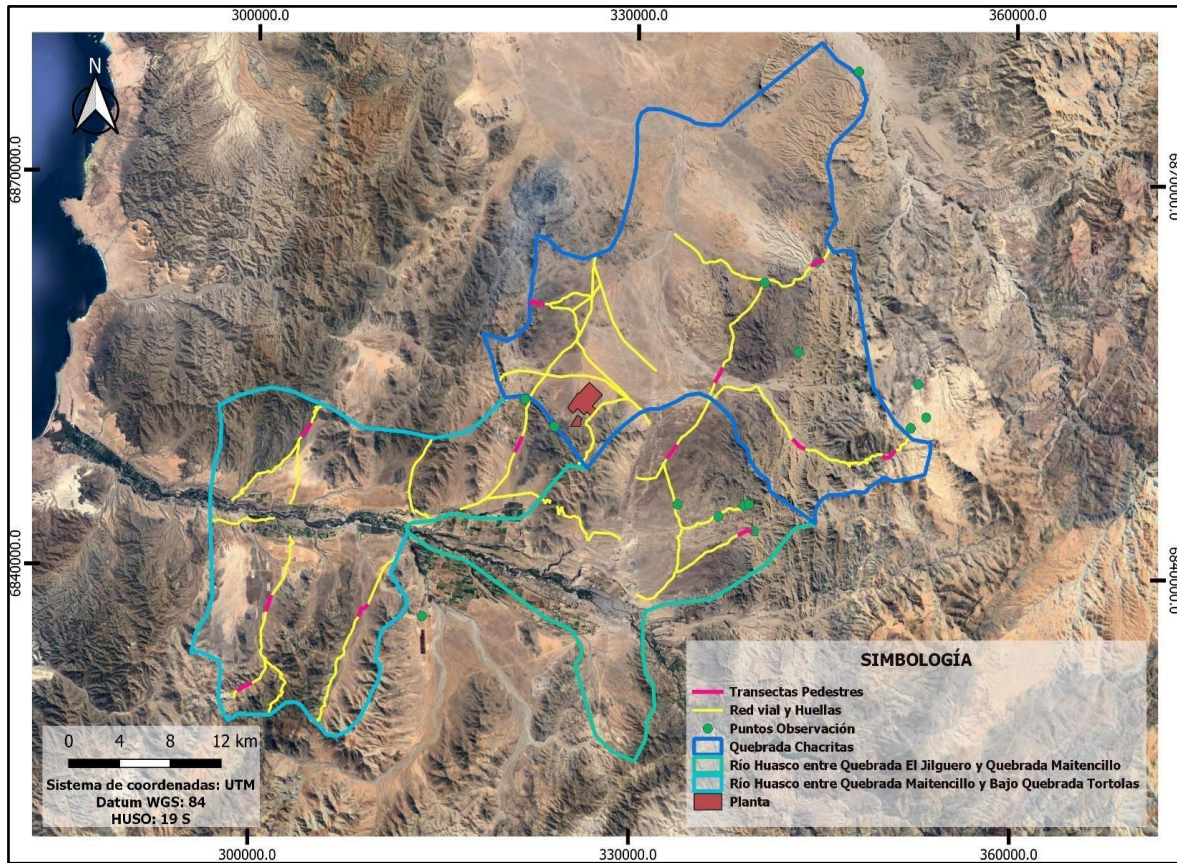


Figura 1. Área de estudio de la medida de compensación “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto (MCFAU2-a)” y ubicación de metodologías de muestreo.

Fuente: TEBAI, 2024.

(Planta: Parque Solar Fotovoltaico Tamarico Res. Ex. N°172/2016 CE Atacama)

Tabla 1. Coordenadas aproximadas de los puntos de observación de la campaña de terreno.

| ID | COORDENADAS UTM (WGS84 19S) | |
|------|-----------------------------|---------|
| | ESTE | NORTE |
| PO1 | 333551 | 6845320 |
| PO2 | 352432 | 6854691 |
| PO3 | 347482 | 6878502 |
| PO4 | 339663 | 6843396 |
| PO5 | 344307 | 6863901 |
| PO6 | 338788 | 6845288 |
| PO7 | 351907 | 6851332 |
| PO8 | 342942 | 6857046 |
| PO9 | 339193 | 6845327 |
| PO10 | 336786 | 6844441 |

| ID | COORDENADAS UTM (WGS84 19S) | |
|------|-----------------------------|---------|
| | ESTE | NORTE |
| PO11 | 323735 | 6851092 |
| PO12 | 321403 | 6853166 |
| PO13 | 340214 | 6862311 |
| PO14 | 352699 | 6852221 |
| PO15 | 313580 | 6836517 |

Fuente: TEBAL, 2024.

4.3.1 Densidad

Se obtendrá la densidad (D) se llevará a cabo a través de registros directos (visualización de individuos) estimado como el número de individuos observados (NG), dividido por el área total prospectada (largo por ancho del transecto).

Es menester señalar algunos datos referenciales de densidad de zorro y guanaco. Para el caso del zorro gris, en la Reserva Nacional Las Chinchillas, la estimación de abundancia mínima (la densidad absoluta), sobre la reserva entera, fue de 0,43 zorro chillas/km², mientras que la densidad ecológica fue de 2,04 zorro chillas/km² (Jiménez 1993¹)

En cuanto a la densidad de guanacos, se tiene el dato de Montes *et al* (2000)² quienes estimaron, sobre la base de muestreos aéreos efectuados en noviembre 1995 en Argentina, densidades que variaron de 0,33 ind/km² en la estepa y 2,13 ind/km² en el Ecotono Bosque-Estepa. Por su parte, Fernandez et al. (2014)³ encontró un promedio de 1,5 ind/km² al nordeste de Chubut, Argentina. También es de interés el trabajo de Cappa et al. (2017)⁴ que señala que, en un área protegida en una región árida del Monte de Desierto, Argentina, se localiza una población de guanacos con una densidad de <0.4 ind/km².

¹ JIMÉNEZ JE (1993) Comparative ecology of *Dusicyon foxes* at the Chinchilla National Reserve in northcentral Chile. Master's Thesis, University of Florida, Gainesville, Florida. viii + 163 pp.

² MONTES C, D DE LAMO, J ZATTI (2000) Distribución de abundancias de guanacos (*Lama guanicoe*) en los distintos ambientes de Tierra del Fuego, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 7(1):23-31

³ FERNANDEZ C. & BALDI R. Hábitos alimenticios del puma e incidencia en la depredación en la mortandad de guanacos en el noreste de la Patagonia. *Mastozoología Neotropical*, 21(2):331-338, Mendoza, 2014 <http://www.sarem.org.ar>

⁴ CAPPA, F.M.; GIANNONI, S.M.; BORGHI, C.E.(2017) Effects of roads on the behaviour of the largest South American artiodactyl (*Lama guanicoe*) in an Argentine reserve. *Animal Behaviour* ,131, 131–136

4.3.2 Estructura familiar

Durante el recorrido de los transectos también se tomarán datos de la estructura familiar, especialmente de guanacos. De acuerdo con Franklin (1982⁵) y Cortes et al. (2003⁶) es una especie que forma tres unidades sociales básicas: los grupos familiares constituidos por un macho adulto, varias hembras y sus crías menores de un año; los machos subadultos no reproductivos o manada de machos solteros; y los machos solitarios que generalmente corresponden a animales viejos.

Un grupo familiar contiene en promedio seis hembras, pero puede llegar a tener hasta 18 de ellas, dependiendo el tamaño del grupo familiar depende de la calidad del territorio que es defendido por el macho dominante. El territorio, además de la defensa activa del macho, es marcado por defecaderos comunales situados en sus márgenes. La territorialidad varía latitudinalmente, en algunas regiones se mantiene durante todo el año mientras que en otras (ej. en la Patagonia) sólo se presenta en la época reproductiva y durante el invierno desaparece cuando los animales se juntan en grandes grupos que buscan ambientes protegidos (González et al. 2000⁷).

En cuanto al zorro chilla, a fines del invierno y principios de la primavera se forma la pareja anual, luego la hembra cava la madriguera. El período de gestación dura aproximadamente dos meses, nacen entre dos y cuatro cachorros.

4.3.3 Preferencias de hábitat y distribución

El guanaco utiliza una amplia diversidad de ambientes, que incluyen ambientes desérticos, áreas semiáridas, zonas montañosas, estepa y bosques abiertos, desde el nivel del mar hasta los 4.200 msnm (Miller y Rottmann 1976⁸, Raedeke y Simonetti 1988⁹, González et al. 2006¹⁰).

En cuanto a su distribución geográfica, el guanaco posee una amplia distribución, desde el norte del Perú hasta la Isla de Tierra del Fuego e Isla Navarino, en el extremo sur de Chile, con algunas pequeñas poblaciones en Bolivia y Paraguay, y las mayores en Argentina (Redford & Eisenberg 1992¹¹). Sin embargo, la distribución actual (Figura 2, pág. 11) de la especie en Chile se considera

⁵ FRANKLIN W. (1982) Biology, ecology and relationship to man of the South American camelids. In: Mammalian Biology in South America (Ed. by M.A. Mares & H.H. Genoways), Vol. Pymatuning Symp. Ecol. Spec. Publ. Vol 6, pp. 457–489. Lab. of Ecol and Univ. of Pittsburg, Pittsburg.

⁶ CORTÉS A, E MIRANDA, J RAU & J JIMÉNEZ (2003) Feeding habits of guanacos *Lama guanicoe* in the high Andes of North-central Chile. *Acta Theriologica* 48(2): 229-237

⁷ GONZÁLEZ G, JC TORRES-MURA & A MUÑOZ-PEDREROS (2000) Orden Artiodactyla. In: MuñozPedreros A & J Yáñez (Ed). Mamíferos de Chile. CEA Ediciones.

⁸ MILLER S & J ROTTMANN (1976) Guía para el reconocimiento de Mamíferos chilenos. Expedición a Chile, Editorial Gabriela Mistral, Santiago, 200 pp

⁹ RAEDEKE K & J SIMONETTI (1988) Food habits of *Lama guanicoe* in the Atacama desert of northern Chile. *Journal of Mammalogy* 69: 198-201.

¹⁰ GONZÁLEZ B, E PALMA, B ZAPATA & JC MARÍN (2006) Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). *Mammal Review* 36(2): 157 - 178

¹¹ REDFORD K & J EISENBERG (1992) Mammals of the Neotropics. Volume 2, the Southern cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, ix + 430 pp

como un remanente de la histórica, ya que para Chile precolonial se estima que la especie habitaba prácticamente en todo el territorio, desde el extremo norte hasta isla Navarino, desde la costa hasta la precordillera, excluido sólo los bosques siempreverdes.

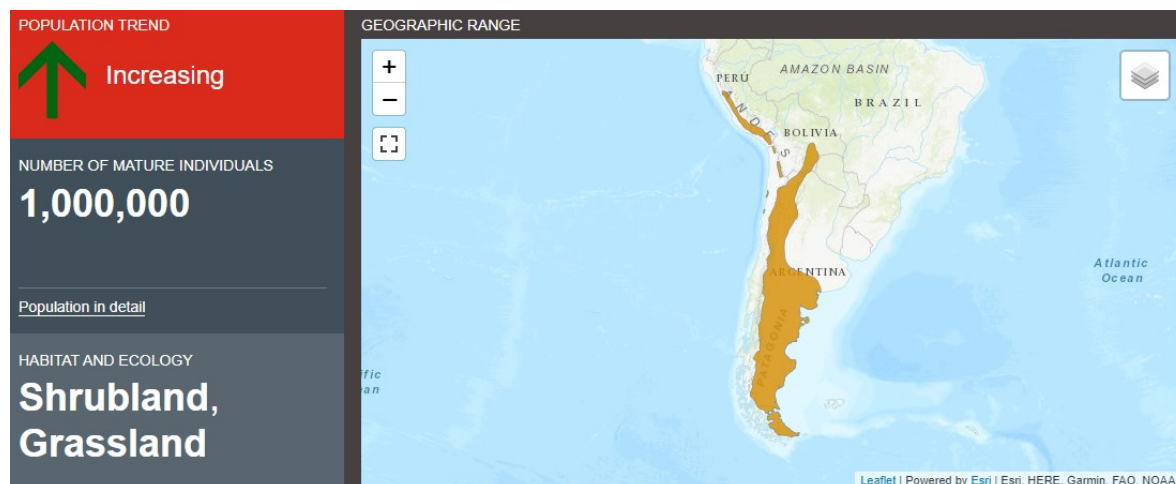


Figura 2. Distribución regional sur del guanaco.

Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species: *Lama guanicoe*

<https://www.iucnredlist.org/es/species/11186/18540211>

Por su parte, el zorro chilla o gris ocupa ambientes de estepa, desérticos, matorrales abiertos y sectores costeros, penetrando raramente hacia los faldeos de la cordillera de los Andes, aunque existen registros a los 3.500 – 4.000 msnm (Zunino et al. 1995¹²; Marquet et al 1993¹³). Tiene una preferencia por parches arbustivos de baja cobertura, aunque ocupan diversos hábitats, en Chile central prefieren áreas arbustivas abiertas, frecuentando, también quebradas al parecer en busca de frutos (Jaksic et al. 1980¹⁴; Jiménez et al. 1996¹⁵).

En cuanto a su distribución (Figura 3, pág.12), es una especie ampliamente distribuida a ambos lados de Los Andes, desde el extremo sur de Perú y norte de Chile hasta la Región de Magallanes, teniendo como límite natural el Estrecho de Magallanes (Medel & Jaksic 1988¹⁶, Marquet et al. 1993¹⁷). Introducido en Tierra del Fuego a inicio de la década de 1950, en un intento para controlar la

¹² ZUNINO, G.E., VACCARO, O.B., CANEVARI, M. AND GARDNER, A.L. 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 108: 729–747.

¹³ MARQUET, P. A., CONTRERAS, L. C., TORRES-MURA, J. C., SILVA, S. I. AND JAKSIC, F. M. 1993. Food habits of *Pseudalopex foxes* in the Atacama desert, pre-Andean ranges, and the high Andean plateau of northernmost Chile. *Mammalia* 57: 130-135

¹⁴ JAKSIC, F. M., SCHLATTER, P. AND YÁÑEZ, J. L. 1980. Feeding ecology of central Chilean foxes *Dusicyon culpaeus* and *D. griseus*. *Journal of Mammalogy* 61: 254-26

¹⁵ JIMÉNEZ, J. E., YÁÑEZ, J. L., TABILO, E. L. AND JAKSIC, F. M. 1996. Niche complementarity of South American foxes: reanalysis and test of a hypothesis. *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 113-123

¹⁶ MEDEL R.G. & F.M. JAKSIC (1988) Ecología de los cánidos sudamericanos. *Revista Chilena de Historia Natural* 61:67-79

¹⁷ Ibidem 10

población de conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) (Durán et al. 1985¹⁸, Quintana et al. 2000¹⁹, González del Solar & Rau 2004²⁰). En Argentina se distribuye desde el noroeste, aproximadamente a los 23° S (Salta-Jujuy) hasta el Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego, alcanzando la costa atlántica en la Provincia de Neuquén (40° S aprox) (González del Solar & Rau 2004²¹)

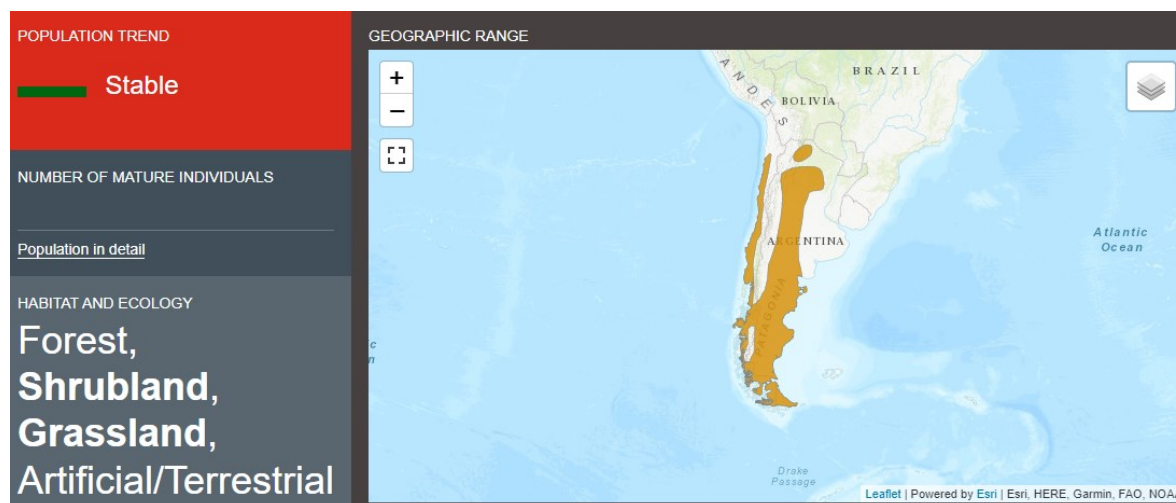


Figura 3. Distribución regional sur del zorro chilla

Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species: *Lycalopex griseus* –[http: https://www The IUCN Red List of Threatened Species: Lycalopex griseus.iucnredlist.org/es/species/6927/111975602](https://www.iucnredlist.org/es/species/6927/111975602)

4.4 Indicador de cumplimiento

En la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del Proyecto se señala como indicador de cumplimiento de la medida “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto” la entrega de informe previo a construcción y entrega de informes anuales de monitoreos estacionales.

¹⁸ DURÁN JC, PE CATTAN & JL YÁÑEZ (1985) The grey fox *Canis griseus* (Gray) in Chilean Patagonia (southern Chile). *Biological Conservation* 34: 141-148.

¹⁹ QUINTANA V, J YÁÑEZ & M VALDEBENITO (2000) Orden Carnívora. En: Muñoz-Pedreros A & J Yáñez (eds) *Mamíferos de Chile*: 155-187. CEA Ediciones, 470 pp.

²⁰ GONZÁLEZ DEL SOLAR R & J RAU (2004). Chilla (*Pseudalopex griseus*). Pp 56-62, en: *Status Survey and Conservation Action Plan Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs*. Sillero-Zubiri C, M Hoffmann & DW Macdonald. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 443 pp.

²¹ Ibidem 17

5. RESULTADOS

5.1 Campaña de terreno

Se realizaron 15 puntos de observación y 12 transectos pedestres, y se recorrieron las rutas vehiculares pavimentadas y huellas habilitadas, como se representa en la Figura 4. A través de estas metodologías se obtuvieron registros directos e indirectos de la presencia de las especies objetivo.

Los registros indirectos de guanaco fueron 9, de los cuales 6 corresponden a huellas, 2 a heces y 1 a revolcaderos. Mientras que para zorro se observaron solo registros indirectos, de los cuales 3 corresponden a heces y 1 a huellas (Tabla 2).

En cuanto a la abundancia indirecta, los registros de cada hallazgo se asumen como que al menos un individuo dejó su rastro en el sitio. En el caso de guanacos, hubo hallazgos en PO2, PO6, PO7, PO13 y TR8. Mientras que para zorro los hallazgos fueron en P12, P11 y PO6. Estos valores se representan en la Tabla 2.

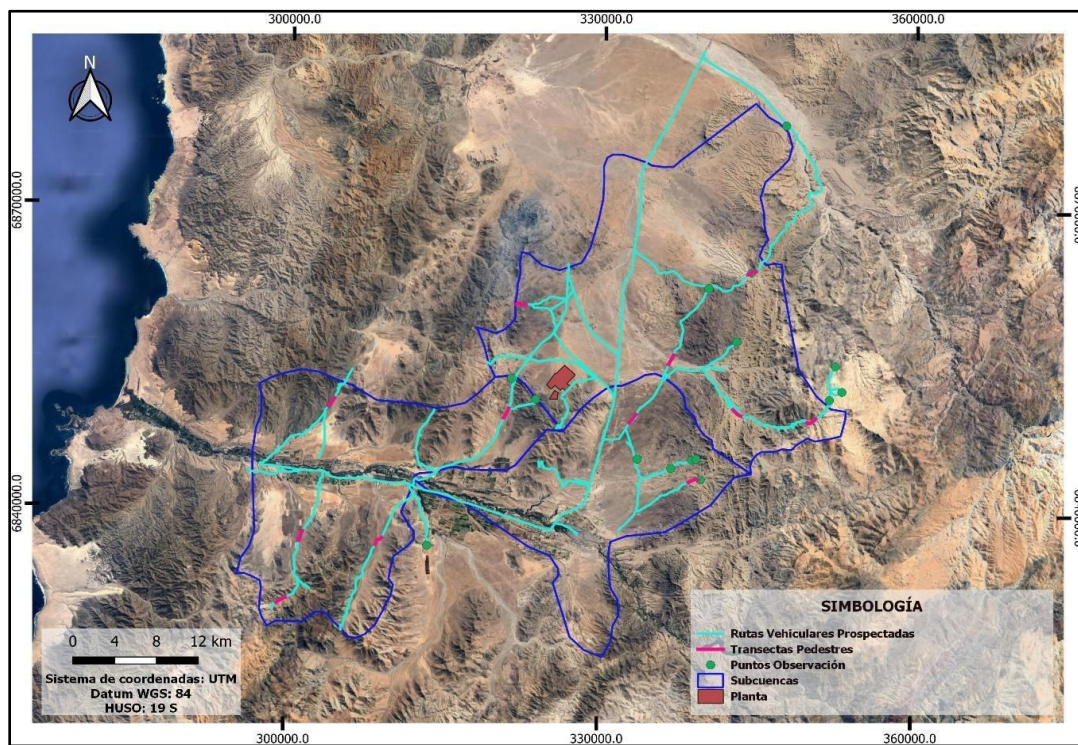


Figura 4 Rutas ejecutadas para campaña de terreno de otoño 2024.

Fuente: TEBAI, 2024

(Planta: Parque Solar Fotovoltaico Tamarico Res. Ex. N°172/2016 CE Atacama)

Tabla 2. Coordenadas de registros indirectos durante la campaña de terreno.

| ID | NOMBRE CIENTIFICO | TIPO DE REGISTRO | METODOLOGÍA | UTM WGS 84 19S | |
|------|----------------------|------------------|-----------------------|----------------|---------|
| | | | | ESTE | NORTE |
| PO2 | <i>Lama guanicoe</i> | Huellas | Puntos de observación | 352729 | 6854744 |
| PO5 | <i>Lama guanicoe</i> | Huellas | Puntos de observación | 344605 | 6863949 |
| P013 | <i>Lama guanicoe</i> | Huellas | Puntos de observación | 340159 | 6862522 |
| P07 | <i>Lama guanicoe</i> | Huellas | Puntos de observación | 351807 | 6851913 |
| P012 | <i>Lama guanicoe</i> | Huellas | Puntos de observación | 321657 | 6852917 |
| PO13 | <i>Lama guanicoe</i> | Heces | Puntos de observación | 340155 | 6862555 |
| PO13 | <i>Lama guanicoe</i> | Heces | Puntos de observación | 340171 | 6862726 |
| TR | <i>Lama guanicoe</i> | Revolcaderos | Transecto | 344294 | 6864088 |
| TR | <i>Lama guanicoe</i> | Huellas | Transecto | 344351 | 6864104 |
| P012 | <i>Lycalopex sp.</i> | Heces | Puntos de observación | 321419 | 6853208 |
| P012 | <i>Lycalopex sp.</i> | Heces | Puntos de observación | 321528 | 6853242 |
| P011 | <i>Lycalopex sp.</i> | Heces | Puntos de observación | 323415 | 6851199 |
| PO6 | <i>Lycalopex sp.</i> | Huellas | Puntos de observación | 338964 | 6845229 |

Fuente: TEBAL, 2024

Tal como ha sido la característica de los monitoreos anteriores, una cantidad importante de hallazgos indirectos de guanacos fueron encontrados hacia el comienzo de la cordillera de los Andes, en zonas de lomajes y cercanos a cajas de quebradas, como se representan en el mapa de distribución de hallazgos en la Figura 5.

En el caso de los zorros, algunos rastros indirectos se localizaron en áreas cercanas a población, probablemente por la facilidad de alimentación, ya sea de basuras o aves de crianza.

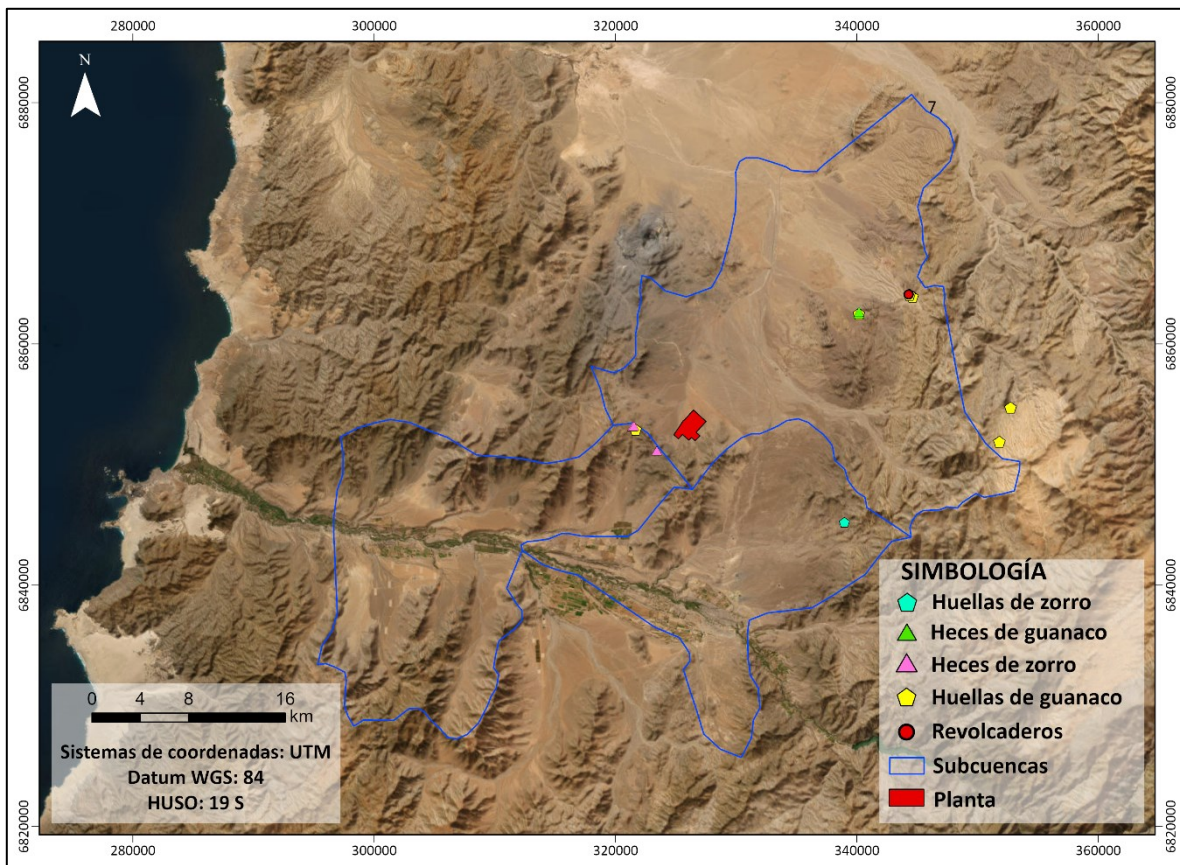


Figura 5. Distribución de hallazgos indirectos de guanaco y zorros.

Fuente: TEBAL, 2024

Por su parte, los registros directos resultaron en un total de 24 individuos de *L. guanicoe*. Los registros de individuos fueron en su mayoría a través de registros fuera de conteo (RFC) en las rutas vehiculares con 22 avistamientos, mientras que con la realización de los transectos (TR) pedestres se lograron avistar 2 individuos. No se observaron individuos a través de los puntos de observación de *L. griseus*, ni en transectos ni en el recorrido (Tabla 3).

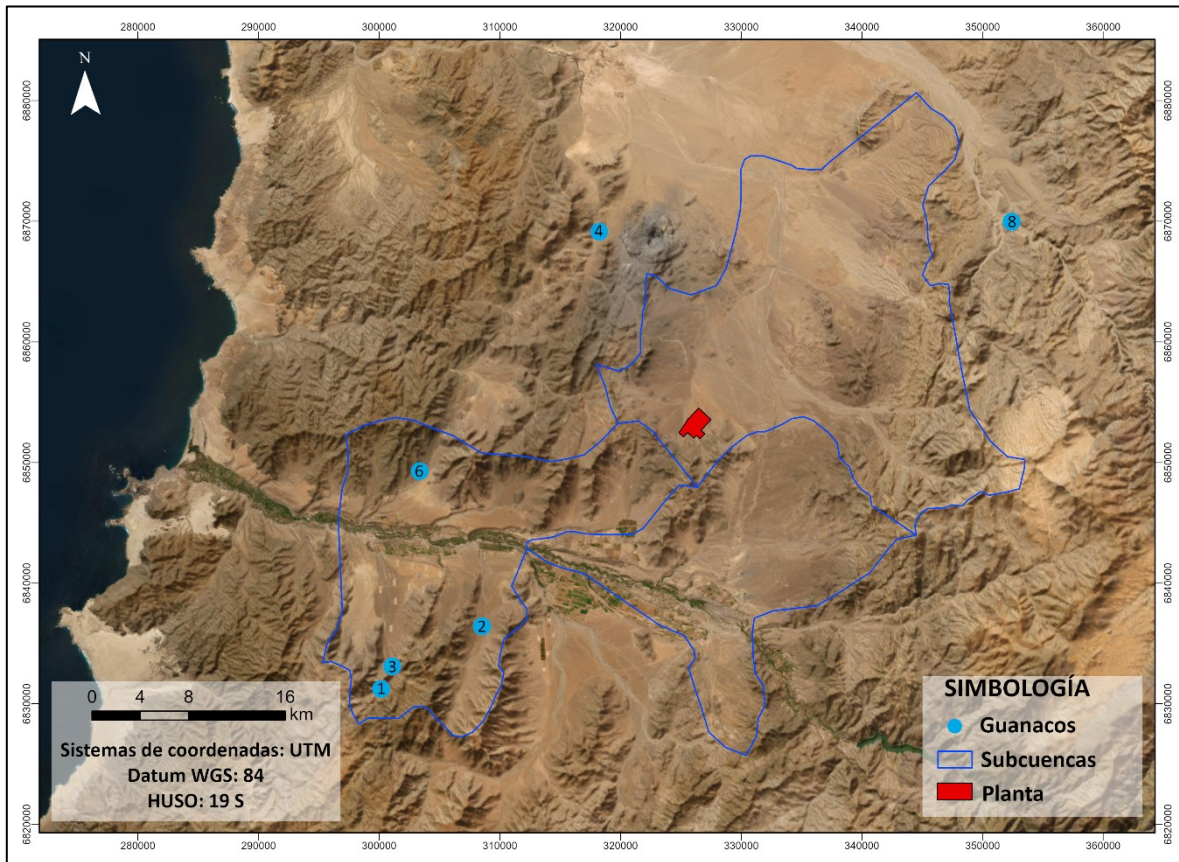
La distribución de los registros de animales observados se muestra en la Figura 6, donde se ve que los individuos, se concentraron en la subcuenca del Río Huasco entre la Quebrada Maitencillo y Bajo Quebrada Tórtolas.

Tabla 3. Coordenadas de los registros directos de guanacos y zorros en la campaña de monitoreo.

| ID | NOMBRE CIENTIFICO | METODOLOGIA | UTM (WGS84 19S) | | ABUNDANCIA |
|------|----------------------|--------------------------|-----------------|---------|------------|
| | | | ESTE | NORTE | |
| TR | <i>Lama guanicoe</i> | Transecto | 308504 | 6836416 | 2 |
| RFC1 | <i>Lama guanicoe</i> | Registro fuera de conteo | 303363 | 6849280 | 6 |
| RFC2 | <i>Lama guanicoe</i> | Registro fuera de conteo | 301079 | 6833108 | 3 |

| ID | NOMBRE CIENTIFICO | METODOLOGIA | UTM (WGS84 19S) | | ABUNDANCIA |
|------|----------------------|--------------------------|-----------------|---------|------------|
| | | | ESTE | NORTE | |
| RFC3 | <i>Lama guanicoe</i> | Registro fuera de conteo | 318232 | 6869142 | 4 |
| RFC4 | <i>Lama guanicoe</i> | Registro fuera de conteo | 352399 | 6869957 | 8 |
| RFC5 | <i>Lama guanicoe</i> | Registro fuera de conteo | 300155 | 6831226 | 1 |

Fuente: TEBAI, 2024

**Figura 6. Distribución de registros directos e individuos observados de guanaco y zorros.**

Fuente: TEBAI, 2024

Respecto al cálculo de la densidad, se consideran los individuos de guanaco avistados directamente a través de la realización de transectos. En este sentido, los individuos registrados de *L. guanicoe* fueron 2 en el transecto TR8, dando un total de 2 guanacos observados en un total de 12 transectos realizados y resultando una densidad de 0,33 individuos/km². Estos valores están representados en la tabla 4.

Tabla 4. Abundancia calculada a partir de registros indirectos y densidad.

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | ABUNDANCIA | DENSIDAD |
|----------------------|--------------|------------|--------------------------|
| <i>Lama guanicoe</i> | Guanaco | 2 | 0,33 IND/KM ² |

Fuente: TEBAI, 2024.

En relación con la estructura familiar de guanacos, no se registró presencia de familia y solo se localizaron 2 individuos machos juveniles aislados (Tabla 5).

Tabla 5. Estructura familiar de guanacos registrados en la campaña de monitoreo.

| ID | Nombre científico | N° de individuos | Tipo de estructura | Hora | Macho adulto | Hembra adulta | Cría | Juvenil | Indeterminado |
|-----|----------------------|------------------|--------------------|-------|--------------|---------------|------|---------|---------------|
| TR8 | <i>Lama guanicoe</i> | 2 | N/A | 11:45 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |

Fuente: TEBAL, 2024.

De los 2 registros directos de Guanacos, los comportamientos visualizados fueron principalmente desplazamiento y forrajeo. En la Tabla 6 se detalla el comportamiento de los individuos en cada avistamiento.

Tabla 6. Comportamiento de Guanacos registrados en la campaña de monitoreo.

| ID | N° INDIVIDUOS | COMPORTAMIENTO | | | | |
|-----|---------------|----------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | | Desplazándose | Forrajear | Amamantar | Descansar | Vigilar |
| TR8 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: TEBAL, 2024.



Fotografía 1. Evidencia visual de registros directos

Fuente: TEBAL, 2024.

5.2 Indicador de cumplimiento

El presente informe da cuenta del seguimiento de la campaña de otoño 2024 y etapa posterior a la construcción del Proyecto, por lo tanto, se cumple con el indicador de la medida.

6. DISCUSIÓN

Se desarrolló el monitoreo según la metodología señalada en Res. Ex. N°172 de 2016 del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico en su numeral 7.2 Fauna y asociada al “Anexo 6 Plan de medidas de mitigación y compensación de impactos sobre *Lama guanicoe* y *Pseudalopex griseus*” de la adenda complementaria al EIA. Esto permitió registrar guanacos de manera directa e indirecta. Lo anterior, da cuenta de que los grupos dispersos de guanacos en el área de prospección señalada en el área de estudio están siendo avistados. Cabe destacar que la metodología más eficaz fue la de registros fuera de conteo (RFC).

En cuanto a las densidades de Guanaco son coherentes con lo expresado en las referencias bibliográficas.

Los resultados en cuanto a los registros fueron satisfactorios, debido a que existen probabilidades de no encontrar individuos, ya sea por su mimetismo con el entorno, la capacidad de transitar por terrenos de difícil acceso y su conducta de constante desplazamiento. Es así como el presente informe da cuenta de la presencia de las dos especies objetivo y que están satisfaciendo sus diversos requerimientos, a pesar de estar insertos en un paisaje heterogéneo dado las actividades humanas circundantes. Este informe, en concordancia con los anteriores, muestra la utilidad del monitoreo que manda la medida establecida.

El indicador de cumplimiento de la medida está asociada a la entrega de informe previo y posterior a la construcción del Proyecto, y este informe da cumplimiento a esa etapa posterior de la construcción.

7. CONCLUSIONES

En el marco del cumplimiento de la Res. Exenta N°172 de 2016 del “Parque Solar Fotovoltaico Tamarico” (en adelante, el Proyecto) y su Plan de Medidas Ambientales (Capítulo VII, letra b) del ICE) se reportó el séptimo monitoreo de la medida de mitigación “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto” (MCFau2-a), para el componente Fauna, según se indica en Res. Ex. N°172 de 2016 en su numeral 7.2 Fauna y asociada al “Anexo 6 Plan de medidas de mitigación y compensación de impactos sobre *Lama guanicoe* y *Lycalopex griseus*” de Adenda Complementaria al EIA, mediante una campaña ejecutada entre los días 10 y 12 de junio de 2024, correspondiente a la estación de otoño.

La abundancia fue de 2 ejemplares de *Lama guanicoe* a través de registros directos desde un transecto pedestre (TR) y 22 durante los trayectos de movilización del vehículo, como registro fuera de conteo (RFC). Asimismo 9 registros indirectos, de los cuales 6 corresponden a huellas, 2 a defecaciones y 1 revolcadero.

Para la especie *Lycalopex griseus* no se registraron individuos de forma directa, solo indirecta a través de defecaciones y huellas.

El presente reporte da cuenta del monitoreo estacional en otoño y etapa posterior a la construcción del Proyecto, por lo tanto, se cumple con el indicador de la medida.

8. BIBLIOGRAFÍA

FRANKLIN, W. 1982. Biology, ecology and relationship to man of the South American camelids. In: Mammalian Biology in South America (Ed. by M.A. Mares & H.H. Genoways), Vol. Pymatuning Symp. Ecol. Spec. Publ. Vol 6, pp. 457–489. Lab. of Ecol and Univ. of Pittsburg, Pittsburg.

FRANKLIN, W. 1983. Constrasting socioecologies of South America's wild camelids: the vicuña and the guanaco. En J.F. Eisenberg & D. Kleiman (eds) Advances in the Study of Animal Behaviour: 573-629. Shippensburg.

Secretaría técnica RCE. 2010. Ficha técnica especie *Lycalopex griseus*.

9. APÉNDICES

Apéndice A. Reporte de datos de biodiversidad.