

# **INFORME PERIÓDICO N°4 DE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL**

## **“ESTUDIO DE POBLACIONES DE ZORROS Y GUANACOS ANTES Y DESPUÉS DE ESTABLECIDO EL PROYECTO (MCFAU2-A)”**


**NOVIEMBRE 2023**

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



Elaborado por







 <b>TEBAL</b> <small>GESTIÓN - MEDIOAMBIENTE</small>	<b>ESTUDIOS O REPORTE</b>	TEBAL-DOC-032
		VER 01
		Julio 2022
AREA: GERENCIA ESTUDIOS Y DESARROLLO / OPERACIONES	RESPONSABLE: GERENTE GENERAL	FECHA ACTUALIZACION: 000000



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 DE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDA "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 17-11-2023		CVJ 17-11-2023		SM 24-11-2023		-	-
C	GM 22-12-2023		SM 26-12-2023		SM 26-12-2023			

## CONTENIDOS

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
2.1    Objetivo general.....	4
2.2    Objetivos específicos.....	4
<b>3. ALCANCE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>4</b>
4.1    Área de estudio .....	4
4.2    Esfuerzo de muestreo .....	6
4.3    Métodos .....	6
4.3.1    Densidad.....	10
4.3.2    Estructura familiar.....	10
4.4    Indicador de cumplimiento .....	10
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
5.1    Campaña de terreno .....	11
5.2    Indicador de cumplimiento .....	22
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>25</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de observación ejecutados durante la campaña de terreno....	7
Tabla 2. Coordenadas de registros indirectos durante la campaña de terreno. ....	11
Tabla 3. Abundancia y densidad de Guanacos y Zorros registrados en la campaña de monitoreo. 16	
Tabla 4. Coordenadas de los registros directos de Guanacos en la campaña de monitoreo. ....	17
Tabla 5. Estructura familiar de Guanacos registrados en la campaña de monitoreo. ....	20
Tabla 6. Comportamiento de Guanacos registrados en la campaña de monitoreo. ....	21

## 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)” .....	5
Figura 2. Rutas prospectadas realizadas en camioneta durante la campaña de terreno.....	8
Figura 3. Puntos de observación y transectos realizados en la campaña de terreno.....	9
Figura 4. Registros indirectos de Guanacos y Zorros en la campaña de monitoreo.....	15
Figura 5. Registros directos de Guanacos durante la campaña de terreno.....	18

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Registros indirectos y directos de Guanacos y zorros en la campaña de monitoreo..	19
---	----

## 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 cuarto monitoreo 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* de Adenda Complementaria al EIA.

Las actividades del cuarto monitoreo posterior a la construcción del Proyecto y asociado a época de invierno 2023 se realizó a través de una campaña ejecutada entre los días 21 al 28 de agosto del 2023, llevada a cabo por 3 profesionales especialistas en fauna silvestre, totalizando un esfuerzo de 180 horas/profesional.

En el presente monitoreo se registró una abundancia de 136 ejemplares de *Lama guanicoe* a través de registros directos desde puntos de observación y recorridos a baja velocidad en camioneta.

Para la especie *Pseudalopex griseus* no se reportaron registros directos, siendo los registros indirectos principalmente heces fecales los evidenciados en el área monitoreada que evidencian la presencia de la especie.

El presente informe da cuenta del monitoreo estacional en invierno 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 la energía al SIC.

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.

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 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.

A continuación, se presentan los resultados del cuarto monitoreo correspondiente a la estación de invierno 2023 y etapa posterior a la construcción del Proyecto. El presente reporte cumple 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).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Elaborar información relevante que permita la conservación de las especies objetivo.

### 2.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio que dé cuenta del 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 planes informados para conservación de estas especies.

## 3. ALCANCE

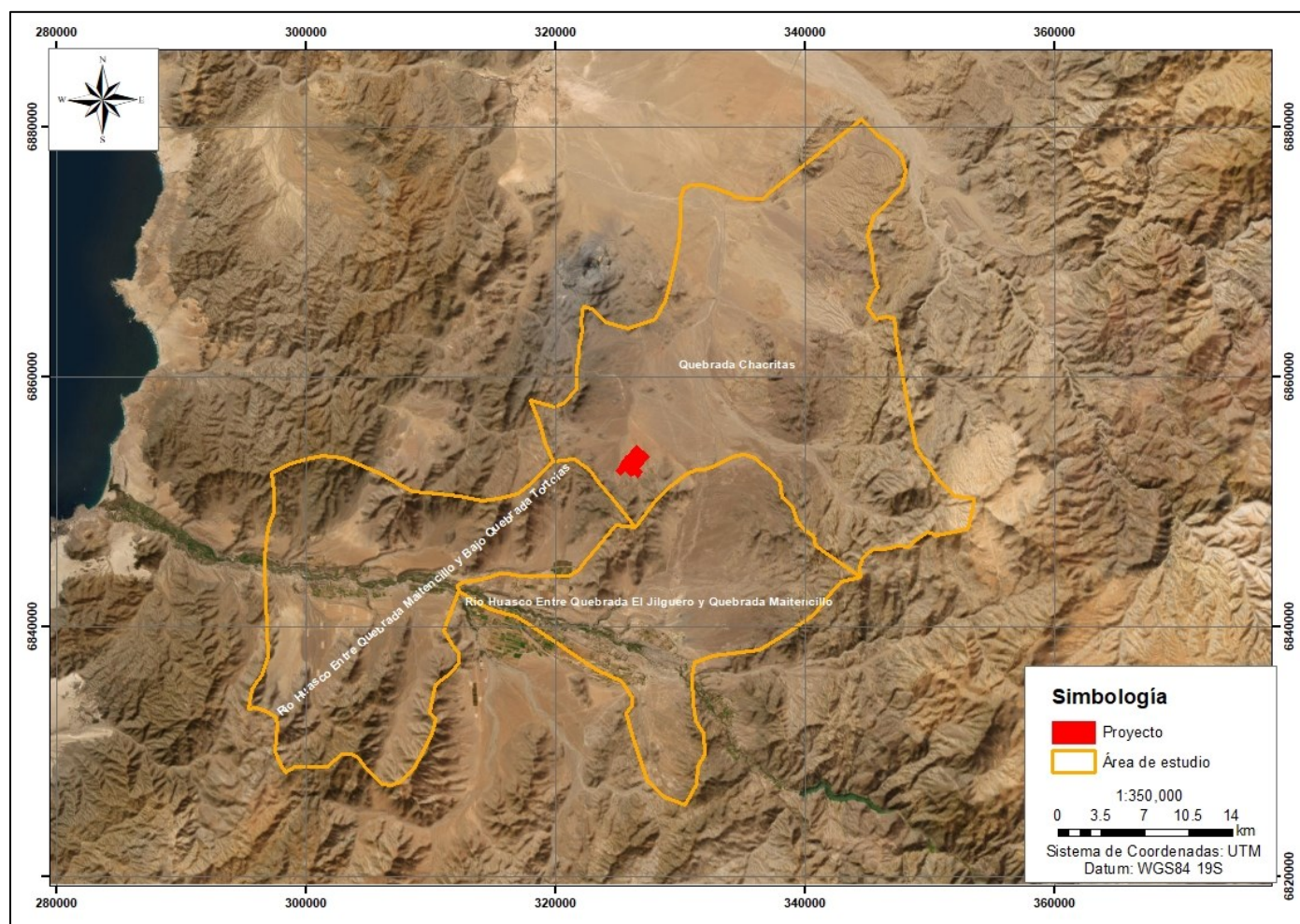
El presente informe se enmarca en la medida de compensación “Estudio de poblaciones de zorros y guanacos antes y después de establecido el Proyecto (MCFau2-a)”, que tiene una duración de 4 años, con una frecuencia periódica y da cuenta de la cuarta campaña de monitoreo estacional de *Lama guanicoe* (guanaco) y *Pseudalopex griseus* (zorro) asociado a la época de invierno del año 2023 y etapa posterior a la construcción del Proyecto, limitado al área de estudio “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 PSF Tamarico y la división comunal, 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 *Pseudalopex griseus*.





**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)”.**

Fuente: TEBAL, 2023.

## **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 invierno, entre los días 21 al 28 de agosto del 2023, llevada a cabo por 3 profesionales especialistas en fauna silvestre. Se trabajó en promedio 10 horas por profesional, totalizando un esfuerzo de 180 horas/profesional. El equipo estuvo conformado por Rita Zamorano, médico veterinaria, Francisco Zamorano, Biólogo y María Ignacia Silva, Ingeniera en Recursos Naturales Renovables.

## **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. Además, se realizaron las siguientes metodologías:

- Transectas pedestres: se definieron transectas pedestres de 1 km de longitud cada una y un ancho de 500 metros 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 puntos de observación, donde en un radio de 100 metros se observó mediante binoculares registros directos.
- 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.

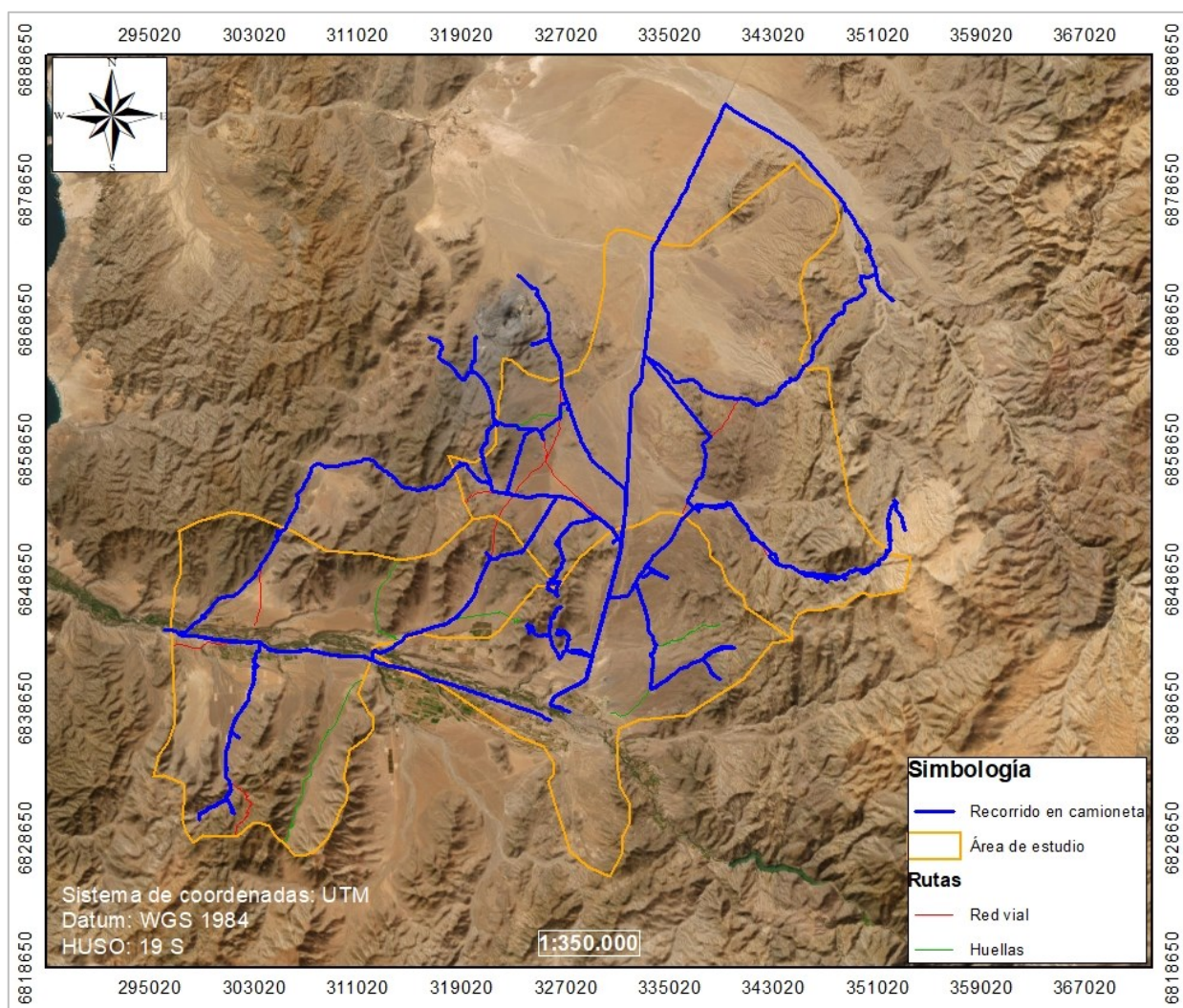
En las siguientes figuras se presenta la ubicación de las rutas, transectos y puntos de observación.

**Tabla 1. Coordenadas de los puntos de observación ejecutados durante la campaña de terreno.**

ID	COORDENADAS UTM (WGS84 19S)	
	ESTE	NORTE
PO1	334482	6848631
PO2	339625	6843353
PO3	338613	6845119
PO4	336990	6854160
PO5	351806	6850762
PO6	352425	6854706
PO7	351810	6853084
PO8	326388	6844446
PO9	326903	6844549
PO10	326645	6847923
PO11	327081	6847937
PO12	320944	6859434
PO13	324817	6866726
PO14	323342	6871995
PO15	326581	6864857
PO16	322950	6856818
PO17	320254	6854729
PO18	319628	6855081
PO19	317993	6854916
PO20	316798	6854606
PO21	316774	6853736
PO22	315502	6855369
PO23	315550	6853796
PO24	314216	6850517
PO25	310508	6840219

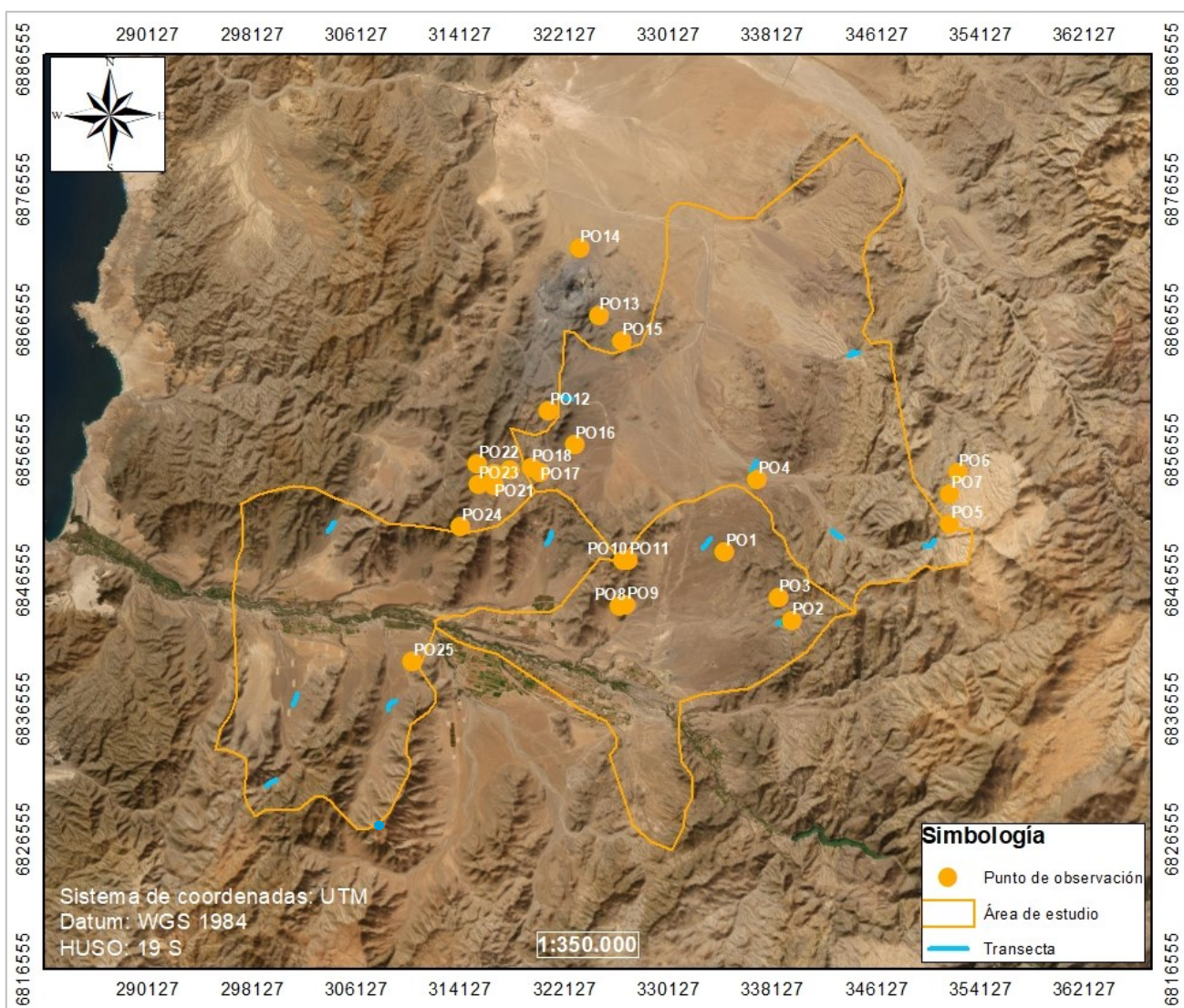
Fuente: TEBAL, 2023.





**Figura 2. Rutas prospectadas realizadas en camioneta durante la campaña de terreno.**

Fuente: TEBAL, 2023.



**Figura 3. Puntos de observación y transectos realizados en la campaña de terreno.**

Fuente: TEBAL, 2023.



#### **4.3.1 Densidad**

Se obtendrá la densidad de guanacos (D) a través de registros directos (visualización de guanacos) estimado como el número de guanacos observados (NG), dividido por el área total (largo por ancho de la transecta).

#### **4.3.2 Estructura familiar**

Durante el recorrido de las transectas también se tomarán datos de la estructura familiar. De acuerdo con Franklin (1982; 1983) los guanacos se organizan básicamente en grupos familiares, grupos de machos y machos solitarios. Los grupos familiares están compuestos por un macho dominante, varias hembras y sus crías, por otra parte, también existen grupos de machos no reproductivos que pueden tener definido o no su territorio. En base a esta información se registrará cual es el tipo de estructura familiar de los individuos avistados y se describirá si existen o no crías.

#### **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, entrega de informes anuales de monitoreos estacionales.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Campaña de terreno

A través de la metodología de transectas se obtuvo solamente registros indirectos de la presencia de guanacos y zorros.

Los registros indirectos de *Lama guanicoe* (guanaco) fueron 58 en total, distribuidos en 20 registros de heces y 38 de huellas. En los registros de huellas, corresponden principalmente a huellas (29 registros); huellas con presencia de dormideros (2 registros), huella con revolcaderos (6 registros) y huella con heces (1 registro). Luego, en los registros de heces, correspondieron sólo a fecas (17 registros); heces con huellas (2 registros) y heces con revolcadero (1 registro).

Para *Pseudalopex sp.* (zorro) hubo un total de 50 registros indirectos de los cuales 48 fueron heces y 2 registros fueron huellas. En la Tabla 2 y Figura 4 se presenta la ubicación de estos registros.

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

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE REGISTRO	METODOLOGÍA	UTM (WGS84 19S)	
				ESTE	NORTE
RFC55	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	334681	6848736
RFC56	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	337182	6853817
RFC57	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	342756	6850400
RFC58	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	342773	6850223
RFC59	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	337137	6853849
RFC60	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	353075	6852460
RFC61	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	348571	6876967
RFC62	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	326397	6846300
RFC63	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	324091	6845087
RFC64	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	326328	6847408
RFC65	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	326309	6847817
RFC66	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	326279	6847692
RFC67	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	325677	6848226
RFC68	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	325616	6847858
RFC69	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	326332	6847391
RFC70	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	326306	6847482
RFC71	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	326325	6847437
RFC72	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	325646	6848171
RFC73	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	325890	6847708
RFC74	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	325694	6848251
RFC75	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	326367	6847302
RFC76	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	326300	6847749

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE REGISTRO	METODOLOGÍA	UTM (WGS84 19S)	
				ESTE	NORTE
RFC77	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y dormitorio	Recorrido pedestre	326260	6847860
RFC78	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y revolcadero	Recorrido pedestre	325625	6848163
RFC79	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y revolcadero	Recorrido pedestre	325613	6848041
RFC80	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	324522	6866689
RFC81	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	324472	6866690
RFC82	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	324729	6866750
RFC83	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	321669	6860732
RFC84	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	326556	6864876
RFC85	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	321816	6860593
RFC86	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	316510	6852158
RFC87	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	316738	6852616
RFC88	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	316860	6853671
RFC89	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	316710	6852373
RFC90	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	316508	6852164
RFC91	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y revolcadero	Recorrido pedestre	316885	6853019
RFC92	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y dormitorio	Recorrido pedestre	316701	6852398
RFC93	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y revolcadero	Recorrido pedestre	316396	6852308
RFC94	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y revolcadero	Recorrido pedestre	315942	6852862
RFC01	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	284301	7066419
RFC02	<i>Lama guanicoe</i>	Heces y huellas	Recorrido pedestre	284277	7050690
RFC03	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	284462	7050055
RFC04	<i>Lama guanicoe</i>	Heces y huellas	Recorrido pedestre	285137	7077357
RFC05	<i>Lama guanicoe</i>	Heces y huellas	Recorrido pedestre	281544	7077387
RFC06	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y revolcadero	Recorrido pedestre	285068	7078116
RFC07	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas y heces	Recorrido pedestre	285102	7079848
RFC08	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	284800	7077537
RFC09	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	284785	7077461
RFC10	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	284797	7077392
RFC11	<i>Lama guanicoe</i>	Heces y revolcadero	Recorrido pedestre	284830	7077059
RFC12	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	286363	7103184
RFC14	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	283145	7078592
RFC15	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Recorrido pedestre	283146	7078611
RFC16	<i>Lama guanicoe</i>	Heces	Recorrido pedestre	283139	7078651
T9	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Transecta	286357	7105478
T4	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Transecta	283696	7081901
T4	<i>Lama guanicoe</i>	Huellas	Transecta	283696	7081901
T3	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	371106	6870761
T3	<i>Pseudalopex sp.</i>	Huellas	Transecta	371086	6870738

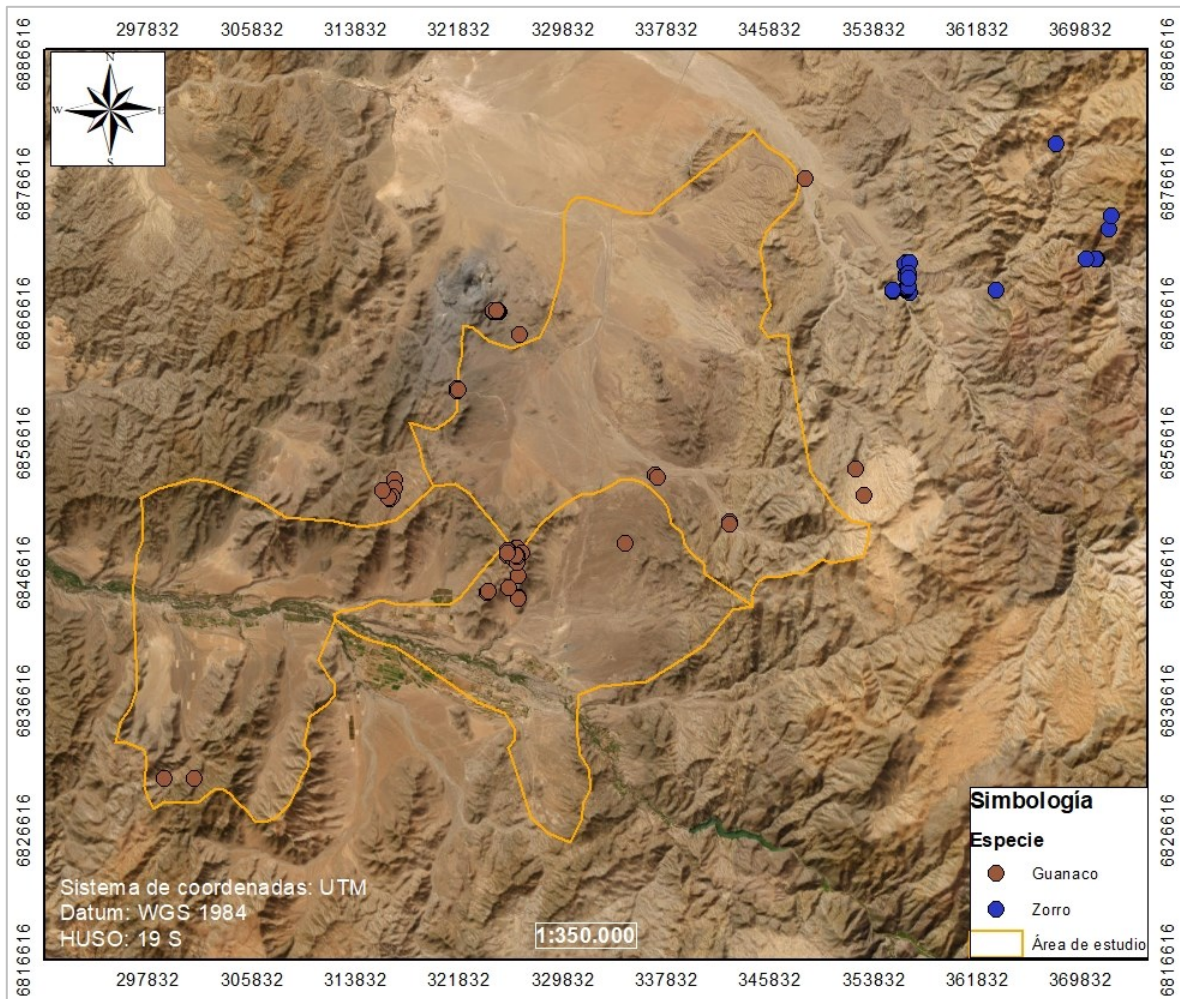


ID	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE REGISTRO	METODOLOGÍA	UTM (WGS84 19S)	
				ESTE	NORTE
T3	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	371014	6870687
T3	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	370277	6870697
T3	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	370255	6870697
T9	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	279766	6859156
T9	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	279524	6859142
T9	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	279063	6859121
T9	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	278864	6859111
T9	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	278724	6859103
T9	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	278706	6859101
T9	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Transecta	272576	6858957
RFC95	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	363309	6868293
RFC99	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	372014	6873027
RFC100	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356605	6868142
RFC101	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356595	6868121
RFC102	<i>Pseudalopex sp.</i>	Huellas	Recorrido pedestre	356594	6868119
RFC103	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356589	6868109
RFC104	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356608	6868092
RFC107	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356374	6868336
RFC108	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356378	6868353
RFC109	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356376	6868363
RFC110	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356374	6868369
RFC111	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356375	6868370
RFC112	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356375	6868372
RFC113	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356369	6868370
RFC114	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356374	6868402
RFC115	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356373	6868402
RFC116	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	355352	6868257
RFC117	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	355346	6868271
RFC118	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	355347	6868271
RFC119	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	355328	6868274
RFC120	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	355359	6868265
RFC121	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	367921	6879623
RFC123	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356342	6870397
RFC124	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356532	6870384
RFC125	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356542	6870387
RFC126	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356599	6870398
RFC127	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356252	6870330
RFC128	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356604	6870399

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE REGISTRO	METODOLOGÍA	UTM (WGS84 19S)	
				ESTE	NORTE
RFC133	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356395	6868458
RFC134	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356415	6868479
RFC135	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356503	6868550
RFC136	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	355370	6868341
RFC137	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	355359	6868311
RFC138	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356312	6869526
RFC139	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356306	6869313
RFC140	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356551	6869636
RFC141	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	356557	6869262
RFC142	<i>Pseudalopex sp.</i>	Heces	Recorrido pedestre	372208	6874054

Nota: Dormideros: son las áreas protegidas dentro del territorio donde duerme toda la manada junta. Revolcaderos: son grandes depresiones circulares, cuya profundidad no supera los 10 cm, que los animales horadan a fuerza de revolcarse. Pueden estar presente o no, en un registro indirecto (huella o heces).

Fuente: TEBAL, 2023.



**Figura 4. Registros indirectos de Guanacos y Zorros en la campaña de monitoreo.**

Fuente: TEBAL, 2023.

Dada la naturaleza de registro indirecto se asume que al menos 1 individuo pudo dejar signos tales como huellas y heces, por lo tanto, la abundancia de los transectos que presentaron registros se asumió como 1 individuo. En la Tabla 3 se presenta la abundancia de los guanacos y zorros registrados a partir de signos indirectos. En T9 hubo registros indirectos de guanacos y zorros, en T4 se reconocieron registros indirectos de guanacos, y en T3 registros indirectos de zorros. No fue posible determinar densidad en los transectos dado que no hubo registros directos.

**Tabla 3. Abundancia y densidad de Guanacos y Zorros registrados en la campaña de monitoreo.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	2
<i>Pseudalopex sp.</i>	Zorro	2

Fuente: TEBAL, 2023.

Por su parte, como resultado de los puntos de observación (PO) sólo fue posible identificar 1 individuo solitario de guanaco mientras que a través de registros fuera de conteo (RFC) se identificaron un total de 135 Guanacos, siendo un total de 136 ejemplares distribuidos de forma homogénea sobre el territorio y en estructuras sociales diversas. En la Tabla 4 y Figura 5 se presenta la ubicación de estos registros directos. Cabe mencionar que no se registraron de forma directa ejemplares de zorros en el presente monitoreo.

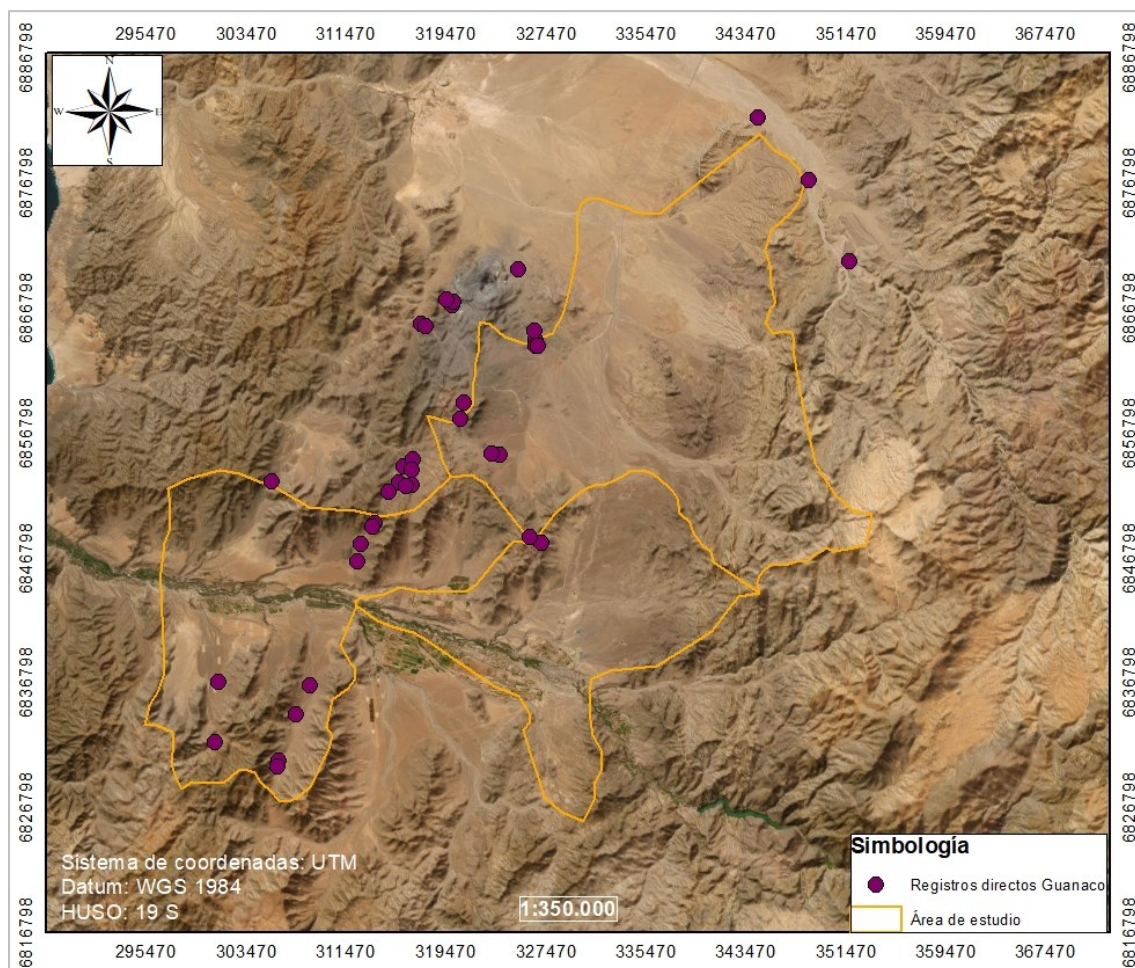
**Tabla 4. Coordenadas de los registros directos de Guanacos en la campaña de monitoreo.**

ID	COORDENADAS UTM (WGS84 19S)	
	ESTE	NORTE
RFC13	326704	6864112
RFC18	345180	6881354
RFC19	348554	6876943
RFC20	351754	6870468
RFC21	326164	6848345
RFC22	301249	6836854
RFC23	301034	6831988
RFC24	325259	6869770
RFC25	326587	6864859
RFC26	326672	6863650
RFC27	320894	6859132
RFC28	319997	6866940
RFC29	317448	6865452
RFC30	317452	6865455
RFC31	317839	6865225
RFC32	320647	6857841
RFC33	320072	6867185
RFC34	305564	6852819
RFC35	323810	6854932
RFC36	323118	6855056
RFC37	323120	6855055
RFC38	316859	6854588
RFC39	316769	6853729
RFC40	315747	6852720
RFC41	316735	6852560
RFC42	316315	6852420
RFC43	314904	6851958
RFC44	313768	6849482
RFC45	312626	6847822
RFC46	313581	6849197
RFC47	312363	6846408
RFC48	326822	6863651
RFC49	319516	6867412
RFC50	308571	6836576
RFC51	308571	6836576
RFC52	307476	6834259
RFC53	306107	6830522



ID	COORDENADAS UTM (WGS84 19S)	
	ESTE	NORTE
RFC54	305972	6830075
PO11	327081	6847936
RFC17	316067	6854086

Fuente: TEBAL, 2023.



**Figura 5. Registros directos de Guanacos durante la campaña de terreno.**

Fuente: TEBAL, 2023





**Fotografía 1. Registros indirectos y directos de Guanacos y zorros en la campaña de monitoreo.**  
A) y B) Registros directos de Guanaco, C) y D) Registros indirectos de Guanaco, E) y F) Registros indirectos de Zorro.

Fuente: TEBAL, 2023.

En relación con la estructura familiar o social, en las observaciones directas y registros fuera de conteo se registraron 6 tipos de grupos familiares, siendo los machos solitarios los predominantes (16 grupos) seguido por familias de guanacos (12 grupos), grupos de machos (8 grupos), mientras que los grupos mixtos (2 grupos), finalmente individuos solitarios (2 grupos) y hembra solitaria (1 grupo). En la Tabla 5 se presenta la estructura familiar de los registros directos de Guanacos.

**Tabla 5. Estructura familiar de Guanacos registrados en la campaña de monitoreo.**

ID	COORDENADAS UTM (WGS84 19S)		N° INDIVIDUOS	TIPO DE ESTRUCTURA
	ESTE	NORTE		
PO11	327081	6847936	1	Individuo solitario
RFC13	326704	6864112	1	Macho solitario
RF017	316067	6854086	1	Individuo solitario
RFC18	345180	6881354	15	Familia
RFC19	348554	6876943	4	Familia
RFC20	351754	6870468	2	Familia
RFC21	326164	6848345	1	Macho solitario
RFC22	301249	6836854	5	Familia
RFC23	301034	6831988	1	Macho solitario
RFC24	325259	6869770	1	Macho solitario
RFC25	326587	6864859	1	Macho solitario
RFC26	326672	6863650	5	Familia
RFC27	320894	6859132	1	Macho solitario
RFC28	319997	6866940	1	Hembra solitaria
RFC29	317448	6865452	1	Macho solitario
RFC30	317452	6865455	3	Grupo de machos
RFC31	317839	6865225	2	Grupo de machos
RFC32	320647	6857841	3	Grupo mixto
RFC33	320072	6867185	4	Familia
RFC34	305564	6852819	11	Familia
RFC35	323810	6854932	1	Macho solitario
RFC36	323118	6855056	3	Grupo de machos
RFC37	323120	6855055	3	Grupo de machos
RFC38	316859	6854588	1	Macho solitario
RFC39	316769	6853729	1	Macho solitario
RFC40	315747	6852720	1	Macho solitario
RFC41	316735	6852560	1	Macho solitario
RFC42	316315	6852420	1	Macho solitario
RFC43	314904	6851958	1	Macho solitario
RFC44	313768	6849482	7	Grupo Mixto
RFC45	312626	6847822	7	Familia



ID	COORDENADAS UTM (WGS84 19S)		N° INDIVIDUOS	TIPO DE ESTRUCTURA
	ESTE	NORTE		
RFC46	313581	6849197	3	Grupo de machos
RFC47	312363	6846408	2	Grupo de machos
RFC48	326822	6863651	5	Grupo de machos
RFC49	319516	6867412	4	Grupo de machos
RFC50	308571	6836576	1	Macho solitario
RFC51	308571	6836576	1	Macho solitario
RFC52	307476	6834259	9	Familia
RFC53	306107	6830522	11	Familia
RFC54	305972	6830075	9	Familia

Fuente: TEBAL, 2023.

De los 136 registros directos de Guanacos, los comportamientos visualizados fueron principalmente desplazamientos con un total de 96 individuos y en menor medida se observaron individuos forrajeando (20), descansando (8), en vigilancia (10) y amamantando (2). En la Tabla 6 se detalla el comportamiento de cada registro directo.

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

ID	N° INDIVIDUOS	COMPORTAMIENTO				
		Desplazándose	Forrajear	Amamantar	Descansar	Vigilar
PO11	1	1				
RFC13	1	1				
RF017	1	1				
RFC18	15	15				
RFC19	4	1	2			1
RFC20	2	2				
RFC21	1					1
RFC22	5	5				
RFC23	1	1				
RFC24	1	1				
RFC25	1	1				
RFC26	5		5			
RFC27	1	1				
RFC28	1	1				
RFC29	1	1				
RFC30	3	3				
RFC31	2	2				
RFC32	3	3				
RFC33	4	4				
RFC34	11		4		6	1

ID	N° INDIVIDUOS	COMPORTAMIENTO				
		Desplazándose	Forrajear	Amamantar	Descansar	Vigilar
RFC35	1	1				
RFC36	3	3				
RFC37	3	3				
RFC38	1	1				
RFC39	1		1			
RFC40	1	1				
RFC41	1	1				
RFC42	1	1				
RFC43	1		1			
RFC44	7	7				
RFC45	7	4	2			1
RFC46	3		3			
RFC47	2	1			1	
RFC48	5	5				
RFC49	4	4				
RFC50	1	1				
RFC51	1	1				
RFC52	9	5		1	1	2
RFC53	11	4	2	1		4
RFC54	9	9				
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>					

Fuente: TEBAL, 2023.

## 5.2 Indicador de cumplimiento

El presente informe da cuenta del seguimiento de la campaña de invierno 2023 y etapa posterior a la construcción del Proyecto, por lo tanto, se cumple con el indicador de la medida.

## 6. DISCUSIÓN

Tomando en consideración la naturaleza territorial del guanaco junto con su distribución espacial, su alta movilidad y sumado a la estacionalidad del presente monitoreo es que en términos metodológicos los registros fuera de conteo (RFC) resultó lo más efectivo al momento de la observación directa de individuos.

Por su parte, como resultado de los puntos de observación (PO) sólo fue posible identificar 1 individuo solitario mientras que a través de registros fuera de conteo (RFC) se identificaron un total de 135 Guanacos, siendo un total de 136 ejemplares distribuidos de forma homogénea sobre el territorio y en estructuras sociales diversas.

De acuerdo con Franklin (1982; 1983) el Guanaco 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.

Siguiendo con lo anterior y en relación con la estructura familiar o social, en las observaciones directas y registros fuera de conteo se registraron 6 tipos de grupos familiares, siendo los machos solitarios los predominantes (16 grupos) seguido por familias de guanacos (12 grupos), grupos de machos (8 grupos), grupos mixtos (2 grupos), finalmente individuos solitarios (2 grupos) y hembra solitaria (1 grupo).

De acuerdo a lo anterior, se puede inferir que la estacionalidad (fines de invierno) es una variable importante al momento de identificar y definir distintas estructuras sociales observadas en la presente campaña de monitoreo, con predominancia de machos solitarios, familias de guanacos y grupos de machos. Se podría suponer que una mayor observación de machos solitarios se debe a que están en busca de hembras fértiles para su apareamiento en lugares con mayor disponibilidad de alimento donde las probabilidades de encontrar hembras solteras o parte de un grupo son mayores.

En el presente monitoreo se registraron 58 registros indirectos de guanacos haciendo uso del territorio asociado a las Quebradas Chacritas y Río Huasco entre Quebrada Maitencillo y Bajo Quebrada Tórtolas demostrando una alta movilidad y distribución espacial.

En el caso de *Pseudalopex sp.*, no se identificaron de forma directa, aspecto que podría estar asociado al ámbito de hogar de la especie, el cual es amplio. De acuerdo con la ficha resumen de la especie preparado por la Secretaría Técnica Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres el ámbito de hogar podría alcanzar 22,6 km<sup>2</sup> el cual puede variar de acuerdo con la disponibilidad de presas en el ambiente. Por su parte, mediante registros indirectos el total fue de 50 observaciones principalmente como fecas como evidencia de la presencia de la especie.

Las metodologías aplicadas en este seguimiento fueron de utilidad para registrar las especies objetivo *Lama guanicoe* y *Pseudalopex griseus*, a través de transectos pudieron visualizarse registros indirectos para ambas especies tales como defecaderos y huellas, y heces respectivamente. A través

de puntos de observación y recorridos en camioneta a baja velocidad pudieron detectarse registros directos de individuos de *Lama guanicoe*.

El presente monitoreo no presentó desviaciones de lo señalado en el Anexo 6 “Plan de medidas de mitigación y compensación de impactos sobre *Lama guanicoe* y *Pseudalopex griseus*, dado que se aplicaron las mismas metodologías establecidas, realizándose como una campaña estacional asociada a invierno y etapa posterior a la construcción del Proyecto.

## 7. CONCLUSIONES

Dentro del área de estudio, durante la campaña realizada entre los días 21 y 28 de agosto de 2023, se realizó un total de 136 registros directos de Guanacos, presentando 6 tipos de estructura familiar o social, las que fueron identificadas en las observaciones directas y registros fuera de conteo. Cabe destacar, que fueron los machos solitarios los predominantes (16 grupos), seguido por familias de guanacos (12 grupos), grupos de machos (8 grupos), grupos mixtos (2 grupos), finalmente individuos solitarios (2 grupos) y hembra solitaria (1 grupo).

De los 136 registros directos de Guanacos, los comportamientos visualizados correspondieron principalmente a desplazamiento (96), y en menor medida se observaron individuos forrajeando (20), descansando (8), en vigilancia (10) y amamantando (2).

También se identificaron evidencias de presencia de guanacos a partir de registros indirectos (58) que corresponden a principalmente a huellas (29 registros); huellas con presencia de dormideros (2 registros), huella con revolcaderos (6 registros) y huella con heces (1 registro). Luego, en los registros de heces, correspondieron sólo a fecas (17 registros); heces con huellas (2 registros) y heces con revolcadero (1 registro).

Se registró la especie *Pseudalopex sp.* sólo a través de registros indirectos que totalizaron 50 observaciones principalmente fecas como evidencia de la presencia de la especie.

El presente informe da cuenta de las abundancias de Zorros y Guanacos en el área de influencia del Proyecto y Quebradas cercanas, no registrándose individuos ni registros indirectos en las cercanías del Proyecto, siendo el registro más cercano un grupo de Guanacos a 4 km del Proyecto.

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 la etapa posterior de la construcción.

## 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 *Pseudalopex griseus*.