
De: César Esteban Pizarro Gacitúa < >
Enviado el: domingo, 19 de mayo de 2024 23:57
Para: DS Lista Sitios
Asunto: aporte antecedentes Sitios Prioritarios Atacama
Datos adjuntos: Minuta ejecutiva Sitios prioritarios asociados a áreas protegidas del Estado.pdf

Junto con saludar se comparte [ENLACE](#) con antecedentes para ser considerados en el marco de la Ley 21.600 para los siguientes Sitios Prioritarios de la región de Atacama:

- Quebrada Peralillo.
- Nevado de Tres Cruces.
- Desierto Florido.
- Llanos de Challe

Atte



César Esteban Pizarro Gacitúa
Jefe Sección Conservación Diversidad Biológica - Encargado de
Investigaciones Científicas Departamento de Áreas Silvestres
Protegidas

Corporación Nacional Forestal
Copiapó, Chile 

Teléfono:

Celular:

www.conaf.cl

Evita imprimir este correo si no es estrictamente necesario. De esta manera ahorras agua, energía y recursos forestales.



MINUTA

Fundamentos priorización sitios a ser afectados por las disposiciones de la Ley 21.600

Fecha: 19 mayo 2024

Contexto

La región de Atacama posee 44 sitios prioritarios que cumplen con lo establecido por el artículo 3 N° 31 de la ley N° 21.600, que los define como: "áreas de valor ecológico, terrestre o acuática, marina o continental, identificado por su aporte a la representatividad ecosistémica, su singularidad ecológica o por constituir hábitat de especies amenazadas, priorizada para la conservación de su biodiversidad".

Desde la Corporación Nacional Forestal región de Atacama con administración de áreas silvestres protegidas es sumamente importante que la ley 21.600 mantenga los 44 sitios, dando prioridad a aquellos asociados a las áreas protegidas debido que dichas áreas son parte del área de amortiguación definidos en el art 3 N° 33 de la misma ley, y corresponden al área de influencia de los Objetos de Protección definidos en los Planes de Manejo actualizados bajo estándares abiertos para la práctica de la conservación. Por ello se adjuntan a la presente minuta carpetas con los antecedentes que justifican dicha prioridad de conservación.

A continuación se enlistan los sitios prioritarios para la biodiversidad que son parte del área de amortiguación de áreas silvestres protegidas del Estado:

1. **Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo asociado al Parque Nacional Pan de Azúcar en la provincia de Chañaral:** el sitio de Peralillo con una superficie de Superficie de 98,5 km² presenta singularidades vegetale y animales, siendo hábitat de especies de flora y fauna en categoría de conservación. Actualmente el sitio prioritario está en proceso de anexión al Parque Nacional Pan de Azúcar, estando hoy bajo tramitación del Ministerio de Bienes Nacionales, se adjuntan los antecedentes.
2. **Sitio Prioritario Nevado de Tres Cruces asociado al Parque Nacional Nevado de Tres Cruces y Sitio Ramsar "Complejo Lacustre Laguna del Negro Francisco-Laguna Santa Rosa" en la provincia de Copiapó:** con una superficie de 1.297,7 km² este sitio prioritario contiene nuevos antecedentes recopilados durante los últimos 9 años que muestran la relevancia de este sitio por ser hábitat de especies de fauna en categoría de conservación como son reptiles del género *Liolaemus*, flamencos altoandinos, chinchilla de cola corta, guanacos, vicuña austral. El Sitio prioritario contiene colonias relevantes de Chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*), especie en categoría En Peligro crítico siendo junto el último refugio para la especie a nivel global; además en el sitio prioritario nidifica una importante colonia de flamencos andinos, de James y chilenos (figura 1), con éxito reproductivo importante para la especie flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*), ver figura 2.



Figura 1. Colonia de nidificación. Registro obtenido mediante RPA.



Figura 2. Registro de mas de 800 individuos volantes de flamenco andino.
Éxito reproductivo 2023.



3. **Sitio Prioritario Desierto Florido asociado al Parque Nacional Desierto Florido y Parque Nacional Llanos de Challe en las provincias de Copiapó y Huasco:** El sitio de 1.742,6 km² es de alta relevancia para mantener la actividad biológica anual como aquella característica del fenómeno Desierto Florido. El sitio contiene territorios fiscales y privados. Se destacan aquellos terrenos fiscales en la provincia de Copiapó donde la presencia de germoplasma (semillas, bulbos, tubérculos) del fenómeno Desierto Florido han sido relevados y abordados para fines de conservación: Mar de Dunas, Parque Nacional Desierto Florido, propuesta Parque Nacional Desierto Florido de Pajaritos (ITJ PNDF Pajaritos). Ver figura 3.

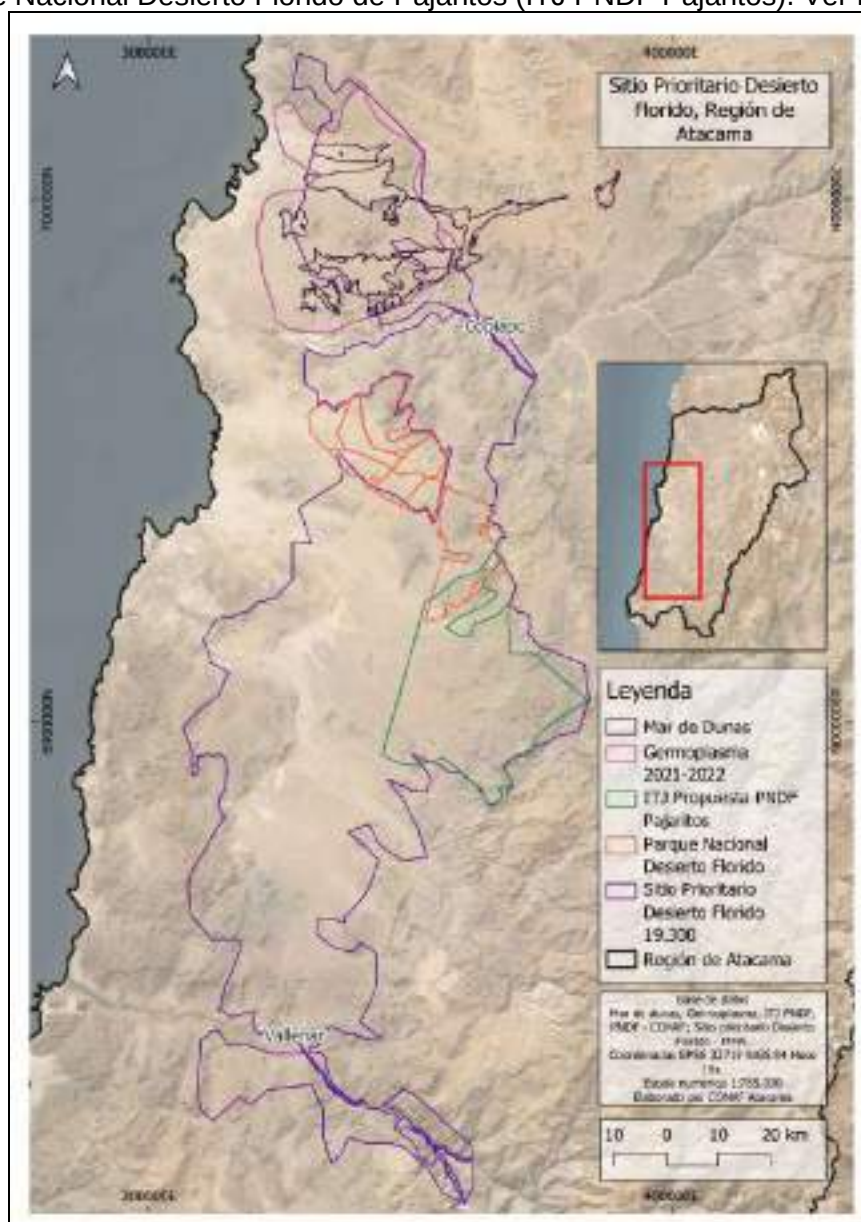


Figura 3. Sitio Prioritario Desierto Florido y polígonos de iniciativas de conservación (terrenos fiscales).



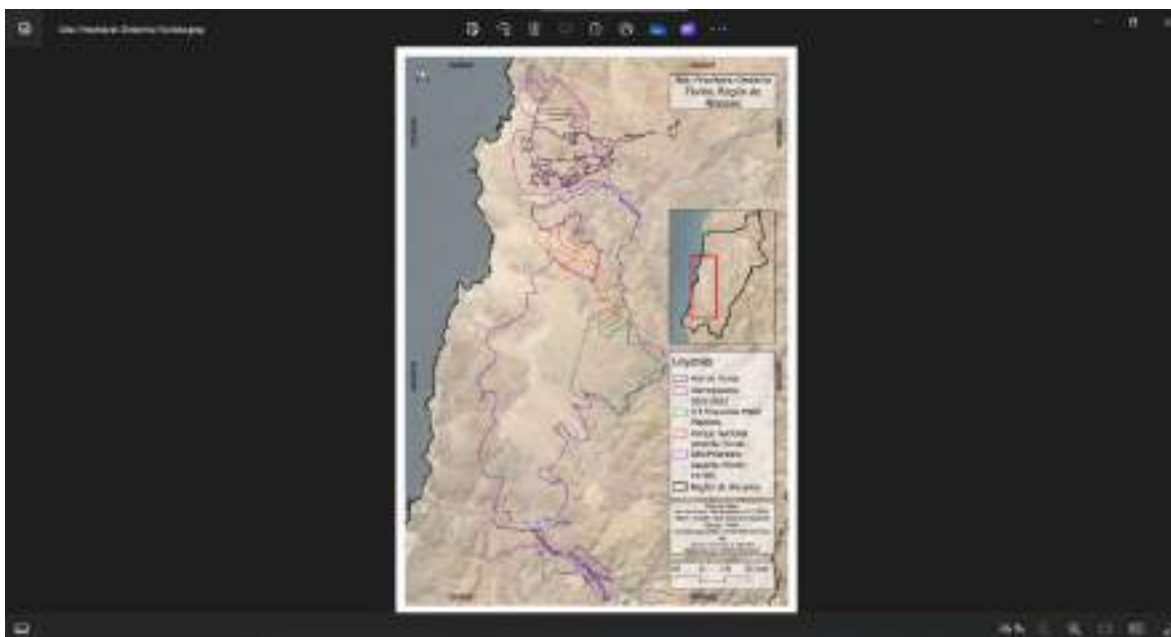
4. **Sitio Prioritario Llanos de Challe asociado al Parque Nacional Llanos de Challe en la Provincia de Huasco:** el sitio de 406,1 km² contiene la actual área de distribución de la especie garra de león (*Leontochir ovalle*) en categoría En Peligro. Dentro de los instrumentos para la gestión de este territorio esta el Plan RECOGE de la garra de león y los censos de guanacos que demuestran el gran riesgo para esta especie en dicho territorio por causa de ataque de perros por tenencia irresponsable de mascotas y por la fragmentación de hábitat provocada por los ineficientes pasos de fauna de la ruta 5 Norte.



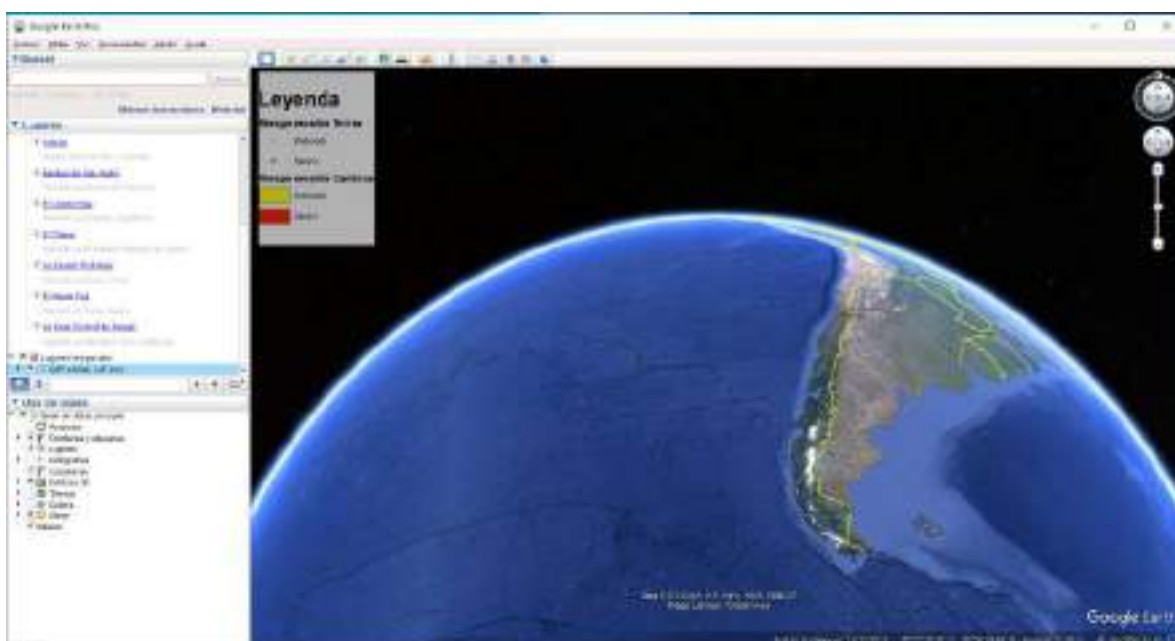
CONSTANCIA DE PIEZA EXCEPTUADA

Se deja constancia del ingreso, en calidad de pieza exceptuada del Expediente de la Macrozona Norte en el marco del artículo 8vo transitorio de la Ley 21.600 que mandata el proceso para el establecimiento de Sitios Prioritarios de la Estrategia Nacional y las Estrategias Regionales de Biodiversidad, a los siguientes archivos digitales recibidos a través de correo electrónico el 19 de mayo 2024, cuyo nombre de archivo es el siguiente:

” Sitio Prioritario Desierto Florido.png”



“





GIMMS NDVI time series reveal the extent, duration, and intensity of “blooming desert” events in the hyper-arid Atacama Desert, Northern Chile



R.O. Chávez^{a,*}, A. Moreira-Muñoz^a, M. Galleguillos^{c,d}, M. Olea^a, J. Aguayo^a, A. Latín^a,
I. Aguilera-Betti^{a,b}, A.A. Muñoz^{a,d}, H. Manríquez^a

^a Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Instituto de Geografía, Valparaíso, Chile

^b Universidad Austral de Chile, Centro Transdisciplinario de Estudios Ambientales y Desarrollo Humano Sostenible (CEAM), Valdivia, Chile

^c Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas Santiago, Chile

^d Center for Climate Resilience Research (CR)2, University of Chile, 8370449 Santiago, Chile

ARTICLE INFO

Keywords:

Land surface phenology

Remote sensing

Time series

npphen

Extreme events

Ephemeral vegetation

Precipitation variability

ABSTRACT

The “blooming desert”, or the explosive development and flowering of ephemeral herbaceous and some woody desert species during years with abnormally high accumulated rainfall, is a spectacular biological phenomenon of the hyper-arid Atacama Desert (northern Chile) attracting botanists, ecologists, geo-scientists, and the general public from all over the world. However, the number of “blooming deserts”, their geographical distribution and spatio-temporal patterns have not been quantitatively assessed to date. Here, we used NDVI data from the Global Inventory Modeling and Mapping Studies (GIMMS) project to reconstruct the annual land surface phenology (LSP) of the Atacama Desert using a non-parametric statistical approach. From the reconstructed LSP, we detected the “blooming deserts” as positive NDVI anomalies and assessed three dimensions of the events: their temporal extent, intensity of “greening” and spatial extent. We identified 13 “blooming deserts” between 1981 and 2015, of which three (1997–98, 2002–03, and 2011) can be considered major events according to these metrics. The main event occurred in 2011, spanning 180 days between July and December 2011, and spread over 11,136 km² of Atacama dry plains. “Blooming deserts” in Atacama have been triggered by the accumulation of precipitation during a period of 2 to 12 months before and during the events. The proposed three-dimensional approach allowed us to characterize different types of “blooming deserts”: with longer episodes or larger spatial distribution or with different “greening” intensities. Its flexibility to reconstruct different LSP and detect anomalies makes this method a useful tool to study these rare phenomena in other deserts in the world also.

1. Introduction

The Atacama Desert in northern Chile, located on the Pacific coast in South America, is characterized by extreme aridity, displaying scarce or null vegetation cover over an extensive area of dry plains (Fig. 1). Almost null precipitation, high temperatures and wide daily temperature oscillations, as well as high potential evapotranspiration (Houston and Hartley, 2003) make this harsh environment the driest place on Earth (McKay et al., 2003) and one of the most extreme places for sustaining life (Navarro-González et al., 2003). The only extensive areas with significant vegetation cover in the Atacama Desert are those closely related to shallow groundwater reservoirs (main water source also for mining and cities), like the *Prosopis tamarugo* forest, or riparian vegetation related to the few streams and rivers crossing the Atacama from east to west (Chávez et al., 2016; Gayo et al., 2012; Rundel et al.,

1991). In the Atacama, coastal fog also provides a water source for plants, allowing the presence of succulent and perennial shrubs near the coast line, known as the “Lomas Formation”, located from 20° to 30° S (Larraín-Barrios et al., 2018; Rundel et al., 1991; Schulz et al., 2011). Fog in Atacama is the result of complex interactions between atmosphere and land and its spatial influence is restricted to a narrow stretch (about 10 km width) alongside the steep coastal cliffs of this desert region (Del Río et al., 2018; Lobos Roco et al., 2018). Although vegetation is scarce in Atacama, the floristic composition of this desert is rich and diverse in endemic species (Rundel et al., 1991), many of them endangered (Squeo et al., 2008). The only relevant change in vegetation cover breaking the aridity of the Atacama Desert is the “desierto florido” or “blooming desert”: the unusual and explosive development of ephemeral herbaceous and some woody desert species, that eventually takes place in the Atacama Desert during years when sufficient

* Corresponding author at: Av. Brasil 2241, P.O. 2362807, Valparaíso, Chile.
E-mail address: roberto.chavez@pucv.cl (R.O. Chávez).

<https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.11.013>

Received 22 June 2018; Received in revised form 23 November 2018; Accepted 28 November 2018

Available online 11 December 2018

0303-2434/ © 2018 Elsevier B.V. All rights reserved.

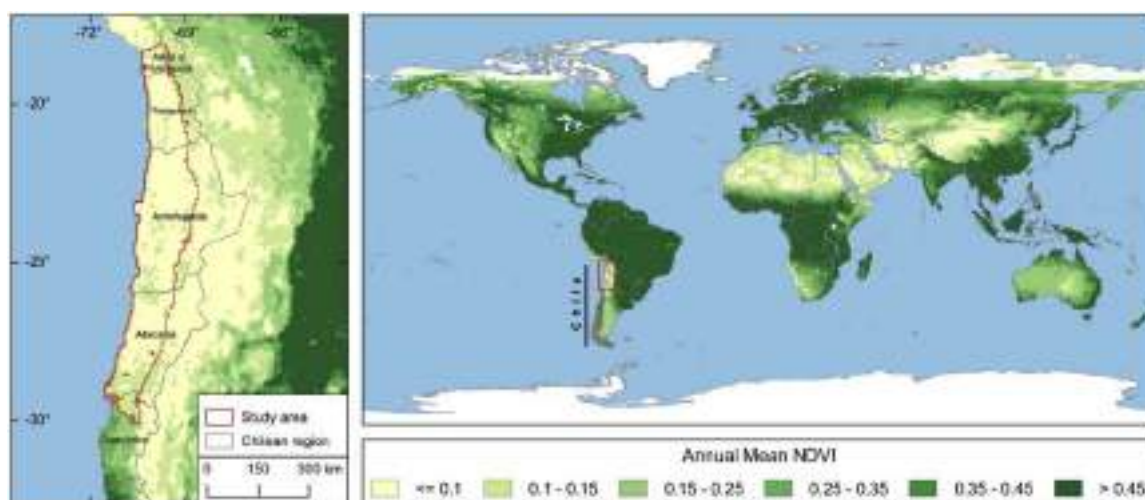


Fig. 1. The Atacama Desert in northern Chile (red polygon). The desert area was defined by all pixels with mean annual NDVI lower than 0.15 and an annual standard deviation lower than 0.05. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article).



Fig. 2. Photographs of the “blooming desert” event of 2011 in the southern Atacama, 28.5°S and 71.2°W (credits all pictures: A. Moreira-Muñoz). a) Regular physiognomy of southern Atacama in a dry normal year (September 2013). b) Same location during the “blooming desert” of 2011 showing high cover of *Cistanthe longiscapa*. c) Iconic species during the same event: *Leontochir ovallei* 28.1°S, 78.1°W. d) Caterpillar from the biotic assemblage during the “blooming desert” 2011.

precipitation is accumulated (Armesto et al., 1993; Jaksic, 2001; Vidiella et al., 1999) (Fig. 2). Different species of annuals and geophytes share dominance during the “blooming” events, displaying a sequential appearance with differences of 4 to 10 weeks in their length and peak of the flowering period (Vidiella et al., 1999). These sudden increases in annual net primary production trigger relevant changes in the ecosystem such as temporary plant composition modifications, rodent outbreaks, attraction of predators, etc. (Jaksic, 2001) as well as changes in the local climate: an increase in evapotranspiration and a decrease in albedo (He et al., 2017). Despite its relevance, little is known about the geographical distribution, duration and intensity of the “blooming deserts” of Atacama. This contribution attempts to fill this gap by

providing a detailed spatio-temporal assessment of historical “blooming deserts” using long time series of satellite data and remote sensing techniques.

Remarkable “greening events”, especially of herbaceous species, related to years with abnormally high accumulated rainfall have been reported in Atacama in 1983 (Dillon and Rundel, 1990), 1991 (Armesto et al., 1993), 1998 (Gutiérrez et al., 2000), 2000 (He et al., 2017), 2005 (Orlando et al., 2010), 2012, and 2015 (He et al., 2017). There is empirical evidence that for some species, dormant seeds need a minimum threshold of 15 mm of precipitation within a year to begin the germination process (Armesto et al., 1993; Vidiella et al., 1999). This amount of annual precipitation is uncommon in Atacama, but occurs in some

areas particularly in years with presence of El Niño / Southern Oscillation (ENSO) (Jaksic, 2001). In fact, “blooming deserts” have been reported in years with a “very strong” ENSO effect by the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), i.e., 1982–1983, 1997–1998 and 2015–2016 (Rayner et al., 2003). For other deserts in the world, there are only a few mentions of “blooming deserts” in the literature, as in the case of the Sechura Desert in northern Peru in 1998, which was also related to El Niño (Block and Richter, 2000). More recently, some media have also highlighted the occurrence of what we may consider “blooming deserts”: for example a “superbloom of wildflowers” in California in the western United States (Lindsey, 2017), and “desert blooms” in the Namaqualand Desert in southern Africa (Klein, 2016), and another case in the Central Australian Desert (Brain, 2013). Apparently, the phenomenon occurs at every desert transition towards Mediterranean ecoregions and is triggered by climate-ocean conditions associated with El Niño (Holmgren et al., 2006). Apart from the Atacama Desert, the “blooming desert” concept has not been yet clearly defined and the question remains whether it should be related specifically to Atacama, where areas with no vegetation cover can “green up”, or in a broader context to all desert vegetation in the world “greening up”. A systematic review of the phenomenon is still needed.

At least in the Atacama Desert, the “desierto florido” or “blooming desert” is a long lasting recurrent event and is considered a relevant ecological phenomena by ecologists, botanists, and geo-scientists (Holmgren et al., 2006; Jaksic, 2001), as well as general public traveling from all over the world to witness the spectacular display of flowers (BBC, 2017). However, there is little research about the spatio-temporal patterns of the Atacama “blooming deserts”. Remote sensing offers great opportunities to reconstruct vegetation phenology and to quantify positive anomalies or “greenings” (de Jong et al., 2012, 2011; Testa et al., 2018), and especially in arid environments (Chávez et al., 2014; Dall’Omo and Karnieli, 2002; Dardel et al., 2014), where atmospheric (cloud free) conditions allow for continuous time series of remote sensing imagery and where spectral vegetation indices such as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) or the Enhanced Vegetation Index (EVI) show a clear contrast between vegetation and the predominant (bare soil) background (Fig. 1). Despite these advantages, little research has devoted to quantify the “blooming desert” events of Atacama or elsewhere.

The only precursory study on mapping the “blooming deserts” of Atacama is the recent paper by He et al., (2017). The main aim of this paper was not to measure the “blooming deserts”, but rather to quantify the cooling effect of a vegetated area in desert areas as a local climate controlling factor. They claimed that “desert greenings” in the form of artificial planting or irrigation can contribute to mitigating the effects of the desertification process on local climate. In order to test this hypothesis, they looked for natural greening events in the Atacama and analyzed NDVI and EVI time series from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) on board of the Terra satellite. Using the 1 km spatial resolution and 16-days temporal resolution product, they searched for greening dates in the period 2000–2015 using simple thresholding in four administrative regions in northern Chile. “Greenings” were flagged for areas with $NDVI > 0.15$ or $EVI > 0.1$. Once “green” areas were identified, they analyzed land surface temperature within and outside the “green” area in order to account for cooling effects of the “green” area. They found “large vegetated areas” in 2000, 2012 and 2015, which can be considered “blooming deserts”. However, their study area included a vast territory in the high Andes which is not strictly desert, but was considered part of the “greening” (see Fig. 1, the area between the red polygon and the eastern Chilean border).

Our objective is to provide an accurate assessment of the “blooming desert” events using the concept of NDVI anomaly to identify historical “blooming deserts” and study their spatio-temporal patterns. Specifically, we aim to: a) identify the “blooming desert” events that occurred in Atacama in the period 1981–2015 using NDVI data

provided by the Global Inventory Modeling and Mapping Studies (GIMMS3g) project (Pinzon and Tucker, 2014), b) account for the temporal and spatial distribution of each event as well as its greening intensity, and c) study the relationship between rainfall and “blooming desert” events.

2. Material and methods

2.1. Satellite data

We used NDVI data from the GIMMS project, specifically the NDVI3g product. This data set was produced from the Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) aboard a constellation of meteorological satellites operated by the NOAA. The dataset provides NDVI at 8 km pixel resolution and bi-weekly records for the period 1981–2015. The GIMMS project performs complex inter-calibration between instruments and provides non-stationary data with an error of ± 0.005 NDVI units (Pinzon and Tucker, 2014). By using the “gimms” R package (Detsch, 2016), we downloaded 828 scenes spanning from July 1981 to December 2015, enabling phenological reconstruction and detection anomaly at moderate temporal resolution.

2.2. Study area

The study area covers the Atacama Desert located on the western coast of the Pacific Ocean (Fig. 1). Aridity in Atacama decreases as precipitation increases southward with latitude and eastwards with altitude, towards the high Andes mountain range (Luebert and Plischoff, 2017). Five administrative regions in Chile enclose the Atacama Desert, from north to south: Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, and Coquimbo (see Fig. 1). The Atacama Desert has been delimited before using a bioclimatic approach (see Luebert and Plischoff, 2017, tropical hyper-arid bioclimate) which, in practice, was made using gridded climate data and not actual vegetation cover maps. In this paper, we set the study area in terms of NDVI: the “true desert” is comprised of those pixels with a very low NDVI and small NDVI variation throughout the year. To find those pixels, we calculated the median value of each 15-day composite using the full 35 year dataset and obtained 24 median NDVI values for a standard year. Using these median NDVI values per composite, we finally calculated the annual mean NDVI, which is the average situation considering all measured NDVI values, and the annual standard deviation which is an indication of seasonal changes throughout the year. We defined as the “true desert” an area of 178,000 km², comprised of pixels with a mean NDVI lower than 0.15 (Eastman et al., 2013; He et al., 2017) and with an annual standard deviation lower than 0.05; put simply, an area with scarce and invariant vegetation coverage (Fig. 1).

2.3. NDVI phenological anomalies to detect “greening” events

Most of the current remote sensing-based land surface phenological products and algorithms have been developed for high latitude vegetation of the Northern Hemisphere and do not work well in arid and semi-arid ecosystems where vegetation does not display regular annual “greening” and “browning” episodes (Broich et al., 2015; Brown and de Beurs, 2008). For this reason, in this study we used the “npphen” R package (Chávez et al., 2017), which uses a probabilistic approach to reconstruct annual land surface phenology (Estay and Chávez, 2018). Unlike other R packages devoted to phenological reconstruction and anomaly detection such as “phenology” (Girondot, 2010), “phenopix” (Filippa et al., 2016), “bfast” (Verbesselt et al., 2010) or “green-brown” (Forkel et al., 2013), the “npphen” package does not use pre-defined parametric functions to fit the annual phenological cycle. This makes “npphen” an advantageous method for “blooming desert” detection and mapping since it does not make any biological or mathematical assumption of vegetation pre-defined behavior (e.g. seasonal green-

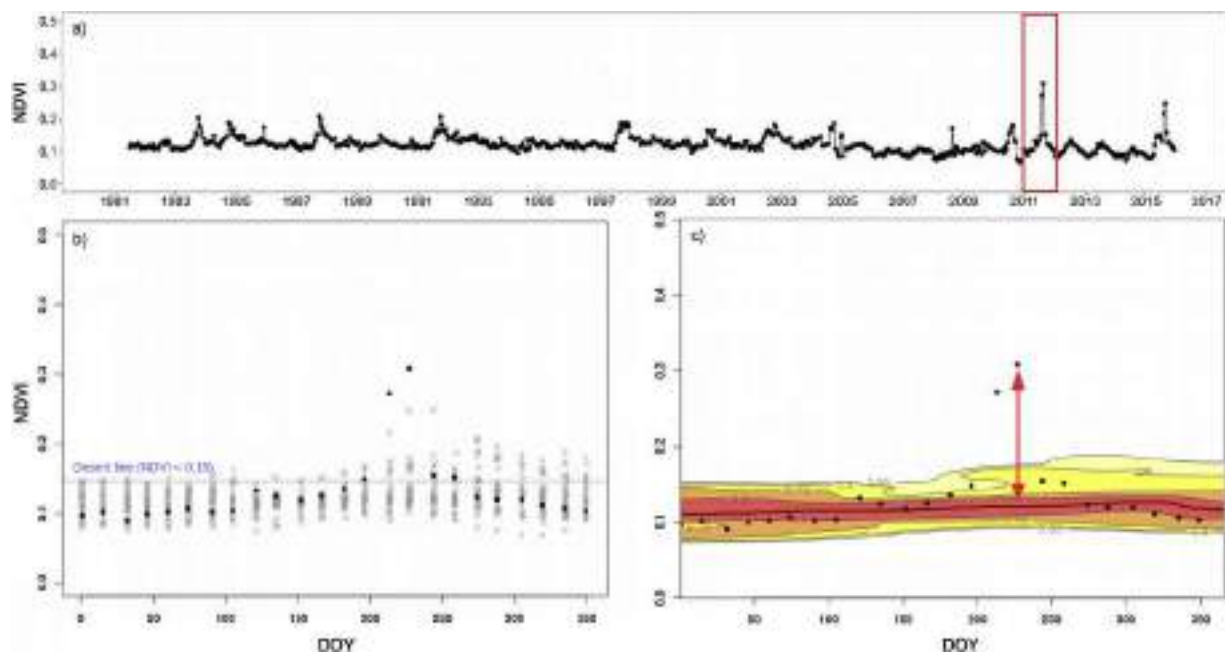


Fig. 3. Example of the methodology for phenological reconstruction and anomaly detection of one pixel from the NDVI time series. a) Per pixel, the full GIMMS NDVI time series is depicted and a given year (e.g., 2011) is selected to search for NDVI anomalies. b) All NDVI observations are organized by DOY, in black dots the year to be analyzed, in gray all other years. c) Kernel of probabilities calculated with all observations, except for 2011, which are depicted in black dots. The difference between the more expected NDVI value per date (red line) and the black dots are positive NDVI anomalies related to the “greening” or “blooming desert” event. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article).

brown pulses fitted by sine or cosine functions or bi-logistic functions); therefore, no previous knowledge of desert species phenologies is needed, which is usually the case for places like the Atacama Desert.

We used functions implemented in the “npphen” R package to reconstruct the long-term phenology of the Atacama Desert and to detect and quantify positive NDVI anomalies or “greening” events at pixel level (8×8 km). Fig. 3 illustrates an example of this approach to detect and map “blooming desert” events. Fig. 3a displays a NDVI time series of a single pixel in the Atacama Desert, where a “blooming desert” was reported in 2011 (red square). For each pixel, “npphen” first organizes all growing seasons together (Fig. 3b) by day of the year (DOY) of a calendar year. Here, we can clearly see that the NDVI values of the “blooming desert” in 2011 (black dots) are above all the rest of the observed NDVI values (gray dots) along the 35 years of the series. Then, “npphen” removes the values of 2011 and, by using all other observations, calculates a probability map in the NDVI-DOY space, where the dark-red line is the maximum probability of observing a given NDVI value at a given DOY (Fig. 3c). As expected, this dark-red line is low and flat along the year, indicating that NDVI values are expected to be below 0.15 and with very little annual variation. This is consistent with the definition of a “true desert” provided in Section 2.1. Once the probability map is produced, “npphen” calculates the NDVI anomaly as the distance between the observed NDVI values in 2011 (black dots) and the expected NDVI values (red line) at the different DOYs. Anomalies are then calculated every 15 days following the temporal resolution of the GIMMS product and providing 24 NDVI anomalies per year for all pixels of the study area. This is a “leave-one-out” process, where we pull out the first year to reconstruct the annual phenology and look for anomalies for year 1, and then move to the second year and look for anomalies and so on until we have searched for anomalies for all years within the entire NDVI time series.

2.4. Identification and assessment of “blooming desert” events

Based on the literature and the research team’s personal experience, we know that “blooming deserts” are not only extensive in area but also

in time, lasting several weeks or even months. For this reason, and in order to catch only significant “blooming” events, we searched for extensive and persistent “greening” episodes in the last 35 years. To achieve this, and once all NDVI anomalies per pixel and DOY were calculated, we considered only those pixels with positive NDVI anomalies higher than 0.05 as a “true greening”. We summed up the area of all pixels fulfilling this condition per DOY. A “blooming desert” event was then identified when a minimum area of 1000 km², i.e., about 15 GIMMS pixels corresponding to the 0.5% of the study area, was flagged as “true greening”. This way, we avoid flagging local events such as irrigation alongside river beds or streams as “blooming desert”. In addition to this criteria, we also considered as “blooming desert” events those occurring for more than one month. Once a “blooming desert” event was identified, we then calculated three different families of metrics to assess its magnitude:

- Temporal extension:** including
 - Start date:** date (DOY) at which the “blooming desert” event achieved 1000 km² of spatial extension.
 - End date:** date (DOY) at which the “blooming desert” event decreased in surface below 1000 km².
 - Duration:** number of days the “blooming desert” above 1000 km² lasted.
- Spatial extension:**
 - Peak date:** date (DOY) at which the “blooming desert” event achieved its largest area
 - At peak date:** area of the “blooming desert” at the peak date.
 - Maximum:** area of all pixels with NDVI anomalies higher than 0.05 including all DOYs of the “blooming desert” event.
 - Intensity:**
 - Maximum:** sum of all maximum NDVI anomalies per pixel during the “blooming desert” event.
 - Accumulated:** sum of all NDVI anomalies considering all DOYs of the “blooming desert” event.

Finally, for each “blooming desert” event, a spider plot with three

axes - temporal (duration), spatial (maximum) extent, and (accumulated) intensity - was constructed for each event. Each of these variables were normalized to a [0–10] range. The area of the resulting triangle accounted for the magnitude of the event and it was used as a three dimensional criterion to sort the “desert blooming” events occurred between 1981 and 2015.

2.5. Climate analysis

For the climate analysis, we considered only precipitation and neglected fog as relevant water inputs since the latter has limited influence in coastal Atacama: about 10 km between the coastal line and coastal cliffs, which is about one line of GIMMS pixels. We used two sources of precipitation records. First, climate stations representative of the areas where “blooming deserts” were found: the Esquia station (18.94°S, 69.52°W) in northern Atacama and Trapiche station (29.3731°S, 71.1181°W) in southwestern Atacama (see Fig. 5). Precipitation records from these stations were downloaded from the Chilean National Water Board. Second, we used monthly 5 km CR2MET gridded data covering the entire study area (Boisier et al., 2018). Using the data from both climate stations, we looked for the highest Pearson correlations between annual accumulated NDVI and all possible combinations of accumulated precipitation periods (from 1 to 12 months) and time lags (from the same year to one year before), considering the significance of both correlation and response function coefficients (see Biondi and Waikul (2004) for further details). This way, we endeavored to identify which period of precipitation best explained the “blooming deserts” overtime. Then, we checked the agreement between the gridded precipitation data and the climate stations by performing a point-to-pixel assessment again using simple Pearson correlation. Finally, and by using the climate gridded data, we performed a pixel-to-pixel Pearson correlation analysis between annual accumulated NDVI and the accumulated precipitation period identified with the highest correlation for the individual climate stations. Thus, we provided maps of the NDVI-precipitation correlation along with their significance levels.

3. Results

3.1. Characterization of the “blooming desert” events in the period 1981–2015

We detected 13 “blooming desert” events in the Atacama Desert for the period 1981–2015 (Fig. 4 and Supplementary Material S1). Table 1 shows all metrics calculated to assess the magnitude of each event. The “blooming deserts” started mainly in winter time (60% of the events

started in July or August) and lasted an average of 166 days, i.e. they vanished during the following summer. The longest event was the one in 2002–2003, lasting 270 days. The peak date, or the date on which the “blooming deserts” reached maximum extension occurred mainly in spring (60% of the peak dates were in September or October), but for the last events the peak took place shortly after the start date, when it was still winter. At peak date the “blooming desert” covered an area of 4756 km² on average, with the largest event being the one in 2011, reaching 8768 km². In fact, the “blooming desert” of 2011 was the strongest event in terms of “greening” (magnitude of the positive NDVI anomalies), for both the maximum (per pixel) and accumulated (sum of all DOY per pixel) intensity. This event (2011), is considered the one with the highest magnitude between 1981 and 2015, since it showed the largest area of the triangle combining the three key dimensions to assess the “blooming deserts” (see Fig. 4). After 2011, the highest in magnitude (triangle area) were the events of 2002–2003 and 1997–98.

The geographical distribution of the 13 “blooming desert” events identified in this study is displayed in Fig. 5. According to these results, the “blooming desert” is not a biological phenomenon common to the whole Atacama Desert, but more a localized phenomenon: it is mainly concentrated in the southwestern Atacama between 27.5 and 30°S, which is the traditional area in which most studies about the “blooming desert” have been carried out (Armesto et al., 1993; Avaria et al., 2014; Vidiella et al., 1999) as well as with a more scattered spatial distribution on the Southern-Central Coast of Atacama between 25 and 27.5°S, which have been reported by Muñoz-Schick et al. (2001), and finally in the northeastern Atacama between 18 and 21°S, where the “greening” forms a belt along the transition between the Atacama Desert and the Altiplano region (flat highlands, about 4000 m.a.s.l., towards the Andes mountain range) and from which no mention has been made in the literature to date. We called this last one, the “pre-Altiplanic blooming desert”. While “blooming deserts” are recurrent in the southwestern Atacama, in the northeastern Atacama they are rare (Fig. 5) with the event of 2012 being the main and only “pre-Altiplanic blooming desert” detected in this study (see Supplementary Material S1). The rest of the study area (central and northwestern Atacama) remained dry even during the “greenest” years.

3.2. Spatio-temporal patterns of the main event of 2011

The multi-temporal analysis developed in this study revealed for the first time the spatio-temporal patterns of the “blooming desert” events. Fig. 6 shows how the main event of 2011 started in the southern part of the Atacama Desert and spread north, growing in both extension and “greening” intensity. The peaks in “greening” intensity took place near the coast in October 2011. Starting in November, the “blooming desert”

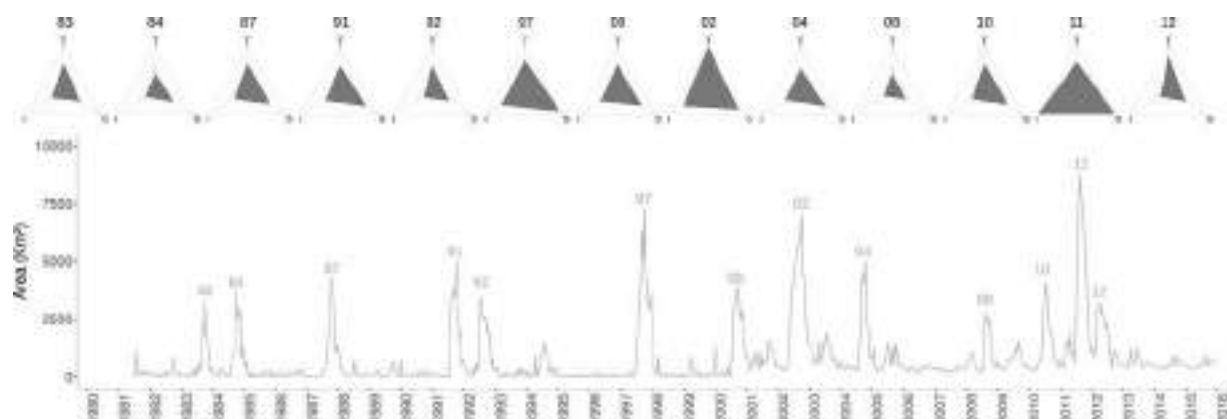


Fig. 4. Main “blooming desert” events during the period 1981–2015. We found 13 “blooming desert” events (indicated on the plot with the corresponding year number contraction). The size of the triangles indicate the magnitude of the “greening events” in terms of temporal duration (T) maximum spatial extent (S), and accumulated NDVI anomaly intensity (I), being the event of 2011 the largest.



Fig. 5. Geographical distribution and number of “blooming desert” events detected for the period 1981–2015. To calculate the number of events per pixel, the maximum spatial extent of each event was used.

event was vanishing and by December 2011 it had almost disappeared completely.

3.3. Relationship between “blooming deserts” and precipitation

In order to understand the role of rainfall as a controlling factor of the “blooming desert” phenomenon, we studied the correlation between precipitation records of two climate stations (Esquia in the northeastern Atacama and Trapiche in the southern Atacama) and the annual accumulated NDVI from the pixels surrounding the stations. Our

results showed that most “blooming desert” events occurred within a calendar year (see Table 1). We tested different periods of accumulated precipitation and searched for the period with the highest correlation with annual accumulated NDVI, considering the whole 1981–2015 study period (Fig. 7). We also checked the agreement between precipitation records from the Esquia and Trapiche stations and the corresponding cells from the CR2MET gridded product, which showed a high correlation for both Trapiche ($r = 0.99$, $p < 0.0001$) and Esquia ($r = 0.89$, $p < 0.0001$). At the Trapiche station, where “blooming deserts” are more frequent, we found a correlation of $r = 0.59$ ($p < 0.05$) for accumulated precipitation between May and August of the same year and when this time frame was expanded to 12 months (August of the previous year to July of the same year) we found a higher correlation of $r = 0.65$ ($p < 0.05$) (Fig. 7c). At the Esquia station, and given that “blooming deserts” were rarer than in the southern Atacama, a higher correlation of $r = 0.69$ ($p < 0.05$) was found, but for a 2-month period (January to February of the same year). For longer periods of 4 to 12 months the correlation remained higher with r coefficients of about 0.6 (Fig. 7c). These results suggest that soil moisture accumulation from a period of 2 to 12 months prior to and during the “blooming” events plays an important role in the upcoming “greening” event. We corroborated our findings by calculating the pixel-to-pixel correlation between annual accumulated NDVI and the accumulated precipitation between August of the previous year and July of the same year using the CR2MET gridded data for the entire Atacama Desert (Fig. 7f and g). We found significant correlations ranging from 0.4 to 0.7 in the southern, coastal, and northern Atacama corresponding to the geographic distribution of the “blooming deserts” (Fig. 5). However, the magnitude of the NDVI positive anomalies (greening) was not always proportional to the accumulated precipitation as shown by the records from the Esquia Station (Fig. 7d) and especially in the Trapiche Station (Fig. 7e).

4. Discussion

4.1. Remote sensing for “blooming desert” mapping and assessment

In this contribution, we used a probabilistic time series analysis approach and long GIMMS NDVI data to identify and describe the geographical patterns of historical “blooming desert” events in the Atacama Desert. These rare “greening” events took place mainly at the transition between the bioclimatic hyper-arid region and the Mediterranean region (Luebert and Pliscoff, 2017), in the southern part of the Atacama Desert, as well as on the coast of the middle-southern part of the Atacama. Occasionally, “blooming deserts” can also be observed in the Northern Atacama in the transition between the hyper-arid region and tropical-xeric regions, towards the highlands of the Andes mountain range (locally known as Altiplano in the eastern part of the Atacama). As shown before, these spectacular phenomena turn one of the driest places on Earth green, but not the entire Atacama: a vast area of the central Atacama remained dry even during the wettest years.

In this study, we defined a “blooming desert” as an ephemeral phenomenon of a “true desert”, i.e. an area with normally very low or null vegetation cover, that “green up” during years with sufficient accumulated precipitation through the explosive development of herbaceous species and some desert shrubs. Based on this definition and on the experience gained in this study, we believe that three key elements are relevant for a successful “blooming desert” assessment using remote sensing techniques: (1) the desert area must be properly defined since all vegetation can potentially react to a rainy year by “greening”, especially vegetation at the transition between hyper-arid or arid climate to semi-arid or Mediterranean climates (Fensholt et al., 2012; Hill et al., 2008; Olsson et al., 2005), but we were interested in the areas with very low or null vegetation cover (e.g., areas with a NDVI < 0.15 and a very low annual NDVI standard deviation); (2) a flexible time series approach is needed to reconstruct the non-recurrent phenology of

Table 1

Metrics and ranking of “blooming desert” events in Atacama based on their temporal extent, spatial extent and NDVI anomaly intensity. Grey cells indicate the three variables used to make the spider plots in Fig. 4 (triangles) and bold letters highlight the events with the highest values of these metrics.

Temporal extent				Spatial extent			Intensity		
Event	Start date	End date	Duration (days)	Peak date	At peak date (km ²)	Maximum (km ²)	Max	Accumulated	Triangle area (ranking)
1	1983-08-15	1983-11-15	165	1983-10-01	3328	4864	4.48	7.04	0.248
2	1984-09-01	1984-12-01	105	1984-10-01	3712	5120	4.51	6.04	0.169
3	1987-08-15	1988-01-15	165	1987-10-15	4288	6464	5.50	8.15	0.328
4	1991-07-15	1991-12-01	150	1991-10-01	4992	7360	5.85	9.62	0.371
5	1992-06-15	1992-11-01	150	1992-07-15	3456	4608	4.09	5.95	0.204
6	1997-07-01	1998-01-01	195	1997-10-01	7296	10048	10.00	14.73	0.708 (3)
7	2000-07-15	2000-12-15	165	2000-09-15	3904	6976	5.48	10.46	0.397
8	2002-05-15	2003-02-01	270	2002-10-01	7040	8960	10.68	15.74	0.853 (2)
9	2004-08-01	2004-12-01	135	2004-10-15	4992	7360	6.42	9.32	0.333
10	2008-08-01	2008-11-01	105	2008-08-15	2752	3840	3.82	5.12	0.123
11	2010-05-15	2010-10-15	165	2010-07-15	4096	6720	4.65	7.90	0.331
12	2011-07-01	2011-12-15	180	2011-08-15	8768	11136	15.69	24.28	1.013 (1)
13	2012-02-01	2012-08-15	210	2012-05-01	3200	4672	3.83	5.73	0.266

desert ecosystems and detect anomalies (see Section 2.3); and (3), a monthly, biweekly or higher temporal resolution dataset with a spatial resolution according to the geographical extension of the “greening” events. We used the 8-km GIMMS dataset because it is the longest time series available and has a suitable spatial detail to the large dimensions of the “blooming deserts” in the Atacama. For smaller events or to perform a more detailed assessment, the MODIS NDVI products, e.g., MOD13Q1 and MYD13Q1, can provide 8-day time steps (when used combined) at 250 m pixel resolution and covering the period 2001–present (Ganguly et al., 2010), or the Landsat dataset can provide temporally irregular time series (depending on cloud cover) for the period 1986–present, but at 30 m pixel resolution (Loveland and Dwyer, 2012). Another promising dataset for “blooming desert” studies is the Sentinel-2a-b with 10 m pixel resolution and a revisit time of 5 days (Drusch et al., 2012), but it will need more time to become a long time series (Sentinel 2-a was launched in 2015 and 2-b in 2017).

A limitation of the LSP reconstruction approach implemented in the “npphen” package and used in this study is that it needs at least 3 or 4 growing seasons (with normal annual behavior) to calculate the probabilistic kernel from which the reference annual LSP is calculated, and therefore it may not be suitable for anomaly detection in a short time series. However, for longer time series it allows the reconstruction of different desert LSP patterns, adjusting well to different conditions: absolute desert, desert with sporadic geophytes, desert grasslands or desert xeric shrublands. Another advantage of the non-parametric approach implemented in “npphen” is that it handles time series or raster stacks with and without gaps and provides confidence intervals for the expected phenological behavior, which is useful for judging anomalies for highly variable desert phenologies. For example, Fig. 3 shows how far out the NDVI values of the “blooming desert” of 2011 are from the 95% of the NDVI frequency distribution measured between 1981 and 2015. For these reasons, “npphen” and the approach shown in this

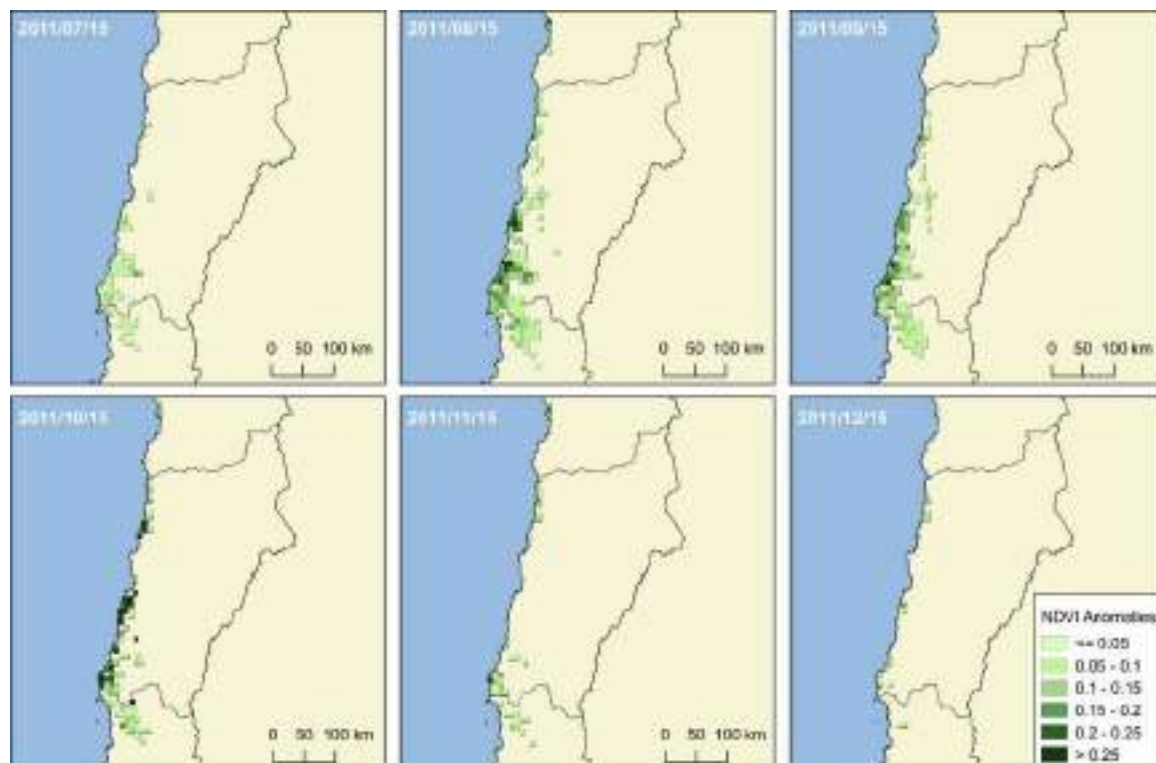


Fig. 6. Spatial spread of the “blooming desert” event that occurred in 2011. “Greening” intensity is shown in shades of green by means of magnitude of the positive NDVI anomaly. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article).

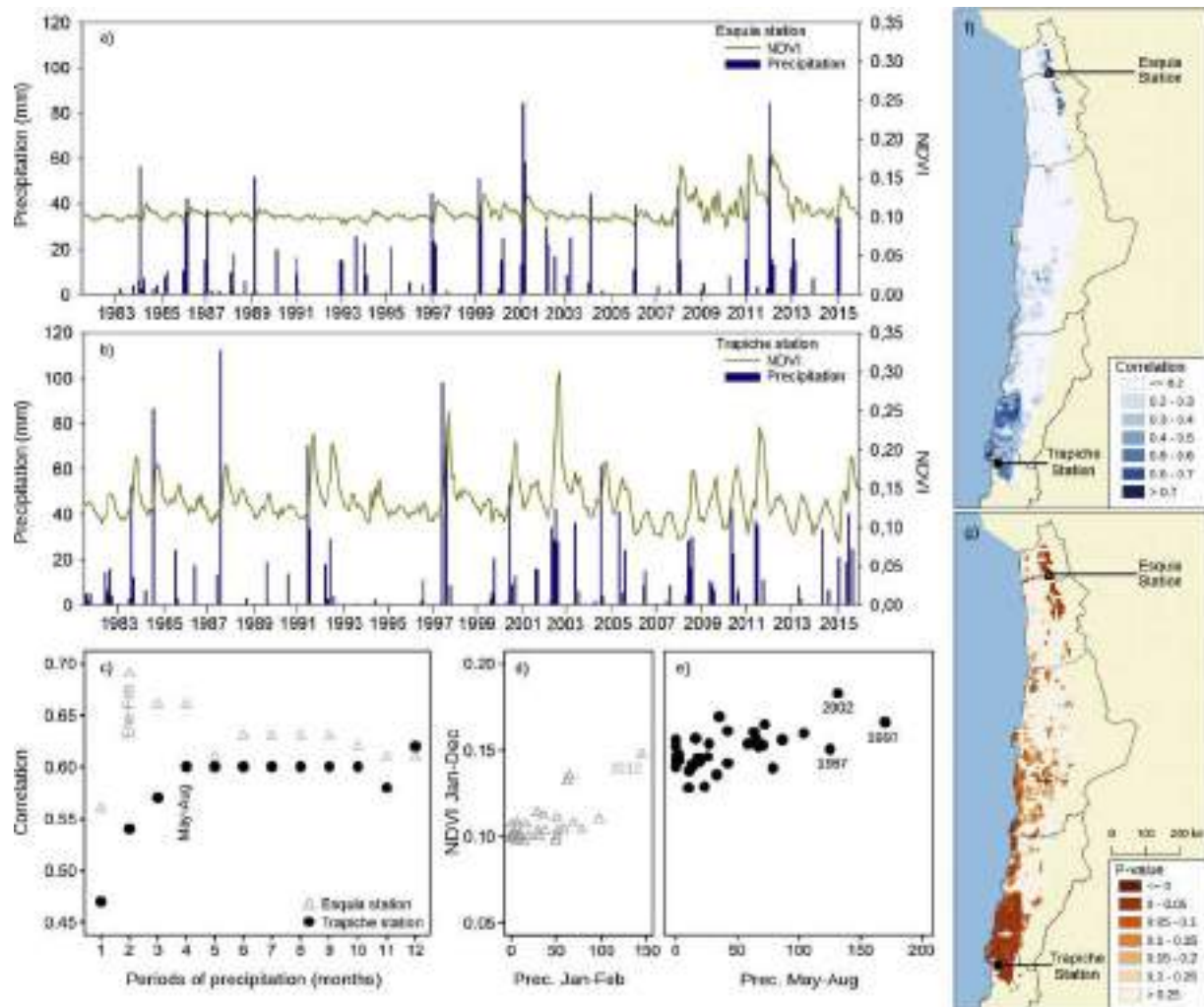


Fig. 7. Relationship between precipitation and NDVI in the Atacama Desert, northern Chile. a) and b) show monthly NDVI and precipitation for the period July 1981 - December 2015 at the Esquia station (18.94 °S, 69.52 °W) and Trapiche station (29.37 °S, 71.12 °W), respectively; c) Pearson correlation values between annual mean NDVI (Jan-Dec) and precipitation of different periods at both Esquia and Trapiche stations; d) and e) scatter plots between annual mean NDVI and precipitation for the period at which highest correlations were found (Jan-Feb in the case of Esquia and May-Aug in the case of Trapiche); f) correlation map between annual mean NDVI and precipitation from the CR2MET gridded dataset (Aug previous year - July same year); and e) P-values of the Pearson correlations shown in f).

paper can be considered a good alternative for “blooming desert” detection, mapping and monitoring for other deserts in the world using not only the GIMMS time series, but also the regular MODIS time series, irregular Landsat time series or Sentinel 2 and Sentinel 3 time series.

4.2. “Blooming desert” events and rainfall

In this paper, we reported 13 relevant “greening events” or “blooming deserts” in the Atacama Desert for the period 1981–2015 and assessed their spatial and temporal extent and “greening intensity”. From these 13 events, six have been reported in the literature before: 1983 (Rundel et al., 1991), 1991 (Armesto et al., 1993), 1997–98 (Gutiérrez et al., 2000; Muñoz-Schick et al., 2001), 2000, and 2011 (He et al., 2017) and only the paper by He et al. (2017) provided maps of the reported events. Nevertheless, the “greening” events reported by He et al. (2017) for the Atacama Desert were overestimated in surface since they included a large territory in the high Andes (the Altiplano region) as part of the study area which is not a true desert (Fig. 1). In our paper, we paid careful attention to define the study area as “true desert” areas using a strict long-term low mean annual NDVI (< 0.15) and standard deviation (< 0.05) to avoid this problem. As a result, our study area turned to be very similar in distribution to the tropical hyper-arid

bioclimate defined by Luebert and Plischoff (2017).

The climate analysis (Fig. 7) showed a close relationship between rainfall in the Atacama and the subsequent “blooming deserts”, which is in line with previous studies (Armesto et al., 1993; Block and Richter, 2000; Gutiérrez et al., 2000; Jaksic, 2001; Muñoz-Schick et al., 2001; Vidiella et al., 1999). The “blooming desert” events are mostly concentrated in Southern Atacama (Fig. 5), where a latitudinal precipitation gradient takes place, going from low (or even null) precipitation in the northern Atacama to higher precipitation in the southern Atacama towards the transition to the semi-arid and Mediterranean climate (Luebert and Plischoff, 2017; Vanderplank et al., 2014). Despite the close relationship between precipitation and NDVI reported here, the magnitude of the NDVI positive anomalies (greening) was not always proportional to the accumulated precipitation before the events, as shown by the records from the Trapiche Station (Fig. 7b and e). At this station, 1987 was a rather rainy year, but the NDVI coming after did not follow proportionally as in other years like 1997 or 2002 (Fig. 7e). It has been suggested that “blooming deserts” need a significant soil moisture recharge to start which is not always achieved by a single heavy rain (Cereceda et al., 2000). Both the seed banks and bulbs require moisture in deep layers of the soil; therefore, years with less accumulated precipitation but with several small events may trigger more intense

“blooming deserts”. More research is needed to understand or, even better, to predict a “blooming desert” event based on precipitation records.

One of the most interesting discussion points regarding “blooming deserts” is their relationship with ENSO. Predictions of upcoming events are highly sought after by local authorities and tourist agencies (to get prepared for thousands of visitors) as well as by botanists and geo-scientists (to set field experiments), and one easy way could be to relate them to rainy years triggered by ENSO. From the 13 “blooming desert” events reported in this study, only 6 corresponded to El Niño (1983, 1987–88, 1992, 1997–98, 2002–03, and 2010), of which 1982–83 and 1997–98 were considered very strong El Niño years (Rayner et al., 2003). By contrast, the major “blooming desert” reported in this paper, the event of 2011, was a strong La Niña year, which is related to drought in the southern and coastal Atacama. In the last decade, the unpredictable nature of ENSO events has been recognized, occurring with varying intensities, structure, and controlling processes (Takahashi et al., 2011; Takahashi and Battisti, 2007). Thus, each event could have localized effects on precipitation, for example the coastal El Niño phenomenon in 2017, causing heavy showers on the coast of Ecuador and Peru (Garreaud, 2018). This unpredictability makes it difficult to link ENSO events directly to “blooming deserts”. A deeper climate analysis using the “blooming desert” dataset provided in this paper can contribute to a better understanding of the spatio-temporal relations between the “greenings” and their climate drivers.

4.3. Southern, coastal, and pre-Altiplanic “blooming deserts”: different phenomena?

To what extent the traditional “blooming desert”, in this study the “southern blooming desert”, is related to the “lomas vegetation” or coastal “fog oases”, in this study the “coastal blooming desert”, is still a matter of discussion. Within the well reported event of 1997–98 in the coastal area of southern Iquique, the northwestern Atacama (20.3°S, 70.1°W), there was no relation to heavy rainfall but a possible relationship to increasing fog (Muñoz-Schick et al., 2001). In the case of the present study, it is possible that abnormally dense fog together with precipitation can explain the peaks of greening intensity for the scattered pixels on the coast of the Atacama or “coastal blooming desert” (Fig. 5). Indeed, Del Río et al. (2018) showed that, similar to precipitation, years with denser fog in the coastal Atacama are also related to El Niño, especially in summer. This water input may be as important as rain to explain the development of a “coastal blooming desert”, or even explain the entire “greening” itself as in the case of the 1997–98 coastal “greening” reported by Muñoz-Schick et al. (2001). The in situ measurements in the Del Río et al. (2018) study were restricted to fog collectors at only two sites; therefore, a better long-term monitoring of fog behavior is still needed to check the contribution of coastal fog to the “blooming desert” in the Atacama along with detailed plant phenological studies, like that by Block and Richter (2000) in northern Peru, or the study of Vidiella et al. (1999) regarding the behavior of the seed bank in the southern Atacama.

Certainly, the “southern blooming desert” of the Atacama has been a traditional target for botanists and amateurs. However, the northeastern Atacama on the edge of the Altiplano region appears to be another relevant area that merits further study (Fig. 5). This area has recently gained more attention and detailed floristic and vegetation studies have been carried out (Luebert and Gajardo, 2005; Moreira-Muñoz et al., 2016). However, such a “pre-Altiplanic blooming desert” in the northeastern Atacama has not been reported until now. Our results showed that the “pre-Altiplanic blooming desert” is a rather recent phenomenon, with its first and main event in 2012, a year in which there was no “southern blooming desert”. In fact, it was a rather dry year in southern Atacama according to the records of the Trapiche station, which is an indication that the “pre-Altiplanic blooming desert” is a different ecological phenomenon (see Fig. 7a and Supplementary

material S1). This area deserves more in-depth research since the physical environment of the northeastern Atacama is indeed very different from the southern Atacama terraces and dunes. The southern Atacama coast has a complex relief of Pleistocene marine terraces, paleo and recent dune fields, floodplains and alluvial cones. By contrast, the pre-Altiplanic reliefs are related to Late Oligocene to Early Miocene volcanic deposits (Charrier et al., 2007), a main component of which are ignimbrites with a porosity that “favors cell hydration through water retention after scarce rainfall events, even when the surrounding environment remains stubbornly dry” (Wierzbos et al., 2013). As a matter of fact, these are conditions that may favor the development of the “pre-Altiplanic blooming desert”.

5. Conclusions

In this study, we showed the potential of the “npphen” R package to detect and quantify “blooming deserts” by applying a non-parametric time series approach to GIMMS NDVI data to reconstruct the annual land surface phenology of the Atacama Desert and assess the “greening” events by means of positive NDVI anomalies. The assessment indicated that 13 “blooming events” occurred in Atacama in the period 1981–2015, of which three were considered major events. Ranking was given according to the area of normalized “spider plots” for each event, summarizing the temporal extent, “greening” intensity and spatial extent. The main event, given by the largest triangle, was the “blooming desert” of 2011, which lasted 180 days and reached 11,136 km². “Blooming deserts” in the Atacama usually start in winter time and remain until the following summer. These “greening” flushes are closely related to periods of two to twelve months of unusually high precipitation, some of which was related to El Niño years. “Blooming deserts” cause an ephemeral explosion of green biomass with consequences to the local ecosystem that are still under study. We expect that this first thorough assessment of historical “blooming desert” events will provide a basis for further research on this marvelous natural phenomenon, its climate drivers and potential consequences for this hyper-arid ecosystem.

Author contribution statement

ROCh and AM-M discussed and conceived the original research idea. ROCh, JA, AL, and MO conducted the remote sensing analysis. MG, IAB, AAM carried out the climate analyses and its discussion. AM-M and HM discussed about the physical environment of Atacama and long-term impacts of the “blooming” events. ROCh wrote and edited the paper. All authors contributed with data analysis, comments, and writing. They all have read and approved the manuscript.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Acknowledgements

ROCh was supported by CONICYT PAI N°82140001 (convocatoria 2014) and Fondecyt Iniciación N°11171046. AM-M was supported by Fondecyt N°1180211. MG and AAM were supported by FONDAPE Chile Grant N°15110009. The authors wish to thank Marcela Riquelme and Helen Lowry for revising the manuscript and two anonymous reviewers for the thorough revision of the manuscript.

Appendix A. Supplementary data

Supplementary material related to this article can be found, in the online version, at doi:<https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.11.013>.

References

- Armesto, J.J., Vidiella, P.E., Gutiérrez, J.R., 1993. Plant communities of the fog-free coastal desert of Chile: plant strategies in a fluctuating environment. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 66, 271–282.
- Avaria, C.C., Soto, Á.M., Barrientos, C.P., Donoso, Á.Z., 2014. Detection area with flowering desert in the territory of the Shifting Sands of Atacama, using remote sensing | Detección del área con desierto florido en el territorio del Mar de Dunas de Atacama, mediante percepción remota. *Rev. Geogr. Norte Gd.* 103–121.
- BBC, 2017. Chile's Atacama Desert: World's Driest Place in Bloom After Surprise Rain. [WWW Document]. BBC News. URL: <http://www.bbc.com/news/world-latin-america-41021774>.
- Biondi, F., Waikul, K., 2004. DENDROCLIM2002: a C++ program for statistical calibration of climate signals in tree-ring chronologies. *Comput. Geosci.* 30, 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2003.11.004>.
- Block, M., Richter, M., 2000. Impacts of heavy rainfalls in El Niño 1997/98 on the vegetation of Sechura Desert in Northern Peru (a preliminary report). *Phytocoenologia* 30, 491–517.
- Boisier, J.P., Alvarez-garretón, C., Cepeda, J., Osses, A., Vásquez, N., 2018. CR2MET: a high-resolution precipitation and temperature dataset for hydroclimatic research in Chile. *Geophys. Res. Abstr.* 20.
- Brain, C., 2013. Desert Blooms in once-a-decade Wildflower Season. [WWW Document]. ABC News. URL: (accessed 5.28.18). <http://www.abc.net.au/news/rural/2013-09-18/desert-central-australia-wildflowers/4962422>.
- Broich, M., Huete, A., Paget, M., Ma, X., Tulbure, M., Coupe, N.R., Evans, B., Beringer, J., Devadas, R., Davies, K., Held, A., 2015. A spatially explicit land surface phenology data product for science, monitoring and natural resources management applications. *Environ. Model. Softw.* 64, 191–204. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.11.017>.
- Brown, M.E., de Beurs, K.M., 2008. Evaluation of multi-sensor semi-arid crop season parameters based on NDVI and rainfall. *Remote Sens. Environ.* 112, 2261–2271. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2007.10.008>.
- Cereceda, P., Larrain, H., Osses, P., Lazaro, P., Garcia, J.L., Hernández, V., 2000. El factor clima en la floración del desierto en los años “El Niño” 1991 y 1997. *Rev. Geogr. Norte Gd.* 27, 37–52.
- Charrier, R., Pinto, L., Rodríguez, M.P., 2007. Tectonostratigraphic evolution of the Andean Orogen in Chile. *The Geology of Chile. The Geological Society, London*.
- Chávez, R.O., Clevers, J.G.P.W., Verbesselt, J., Naulin, P.I., Herold, M., 2014. Detecting leaf pulvinar movements on NDVI time series of desert trees: a new approach for water stress detection. *PLoS One* 9 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106613>.
- Chávez, R.O., Clevers, J.G.P.W., Decuyper, M., de Bruin, S., Herold, M., 2016. 50 years of water extraction in the Pampa del Tamarugal basin: can Prosopis tamarugo trees survive in the hyper-arid Atacama Desert (Northern Chile)? *J. Arid Environ.* 124, 292–303. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2015.09.007>.
- Chávez, R.O., Estay, S.A., Riquelme, G., 2017. npphen. An R Package for Estimating Annual Phenological Cycle. Uach, PUCV, Chile.
- Dall'Olmo, G., Karnieli, A., 2002. Monitoring phenological cycles of desert ecosystems using NDVI and LST data derived from NOAA-AVHRR imagery. *Int. J. Remote Sens.* 23, 4055–4071. <https://doi.org/10.1080/01431160110115988>.
- Dardel, C., Kergoat, L., Hiernaux, P., Mouglin, E., Grippa, M., Tucker, C.J., 2014. Re-greening Sahel: 30years of remote sensing data and field observations (Mali, Niger). *Remote Sens. Environ.* 140, 350–364. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.09.011>.
- de Jong, R., de Bruin, S., de Wit, A., Schaepman, M.E., Dent, D.L., 2011. Analysis of monotonic greening and browning trends from global NDVI time-series. *Remote Sens. Environ.* 115, 692–702. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2010.10.011>.
- de Jong, R., Verbesselt, J., Schaepman, M.E., de Bruin, S., 2012. Trend changes in global greening and browning: contribution of short-term trends to longer-term change. *Glob. Chang. Biol.* 18, 642–655. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02578.x>.
- Del Río, C., Garcia, J.-L., Osses, P., Zanetta, N., Lambert, F., Rivera, D., Siegmund, A., Wolf, N., Cereceda, P., Larrain, H., Lobos, F., 2018. ENSO influence on coastal fog-water yield in the atacama desert, Chile. *Aerosol Air Qual. Res.* 18, 127–144. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2017.01.0022>.
- Detsch, F., 2016. Gimms: Download and Process GIMMS NDVI3g Data. R Package Version 1.0.0. <https://CRAN.R-project.org/package=gimms>.
- Dillon, M.O., Rundel, P.W., 1990. The botanical importance of the Atacama and Peruvian Desert Floras to the 1982-83 El Niño Event. *Elsevier Oceanogr. Ser.* 52, 487–504. [https://doi.org/10.1016/S0422-9894\(08\)70047-3](https://doi.org/10.1016/S0422-9894(08)70047-3).
- Drusch, M., Del Bello, U., Carlier, S., Colin, O., Fernandez, V., Gascon, F., Hoersch, B., Isola, C., Laberinti, P., Martimort, P., Meygret, A., Spoto, F., Sy, O., Marchese, F., Bargellini, P., 2012. Sentinel-2: ESA's optical high-resolution mission for GMES operational services. *Remote Sens. Environ.* 120, 25–36. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.11.026>.
- Eastman, J., Sangermano, F., Machado, E., Rogan, J., Anyamba, A., 2013. Global trends in seasonality of normalized difference vegetation index (NDVI), 1982–2011. *Remote Sens.* 5, 4799–4818. <https://doi.org/10.3390/rs5104799>.
- Estay, S.A., Chávez, R.O., 2018. npphen: an R-package for non-parametric reconstruction of vegetation phenology and anomaly detection using remote sensing. *bioRxiv* 301143.
- Fensholt, R., Langanke, T., Rasmussen, K., Reenberg, A., Prince, S.D., Tucker, C., Scholes, R.J., Le, Q.B., Bondeau, A., Eastman, R., Epstein, H., Gaughan, A.E., Hellden, U., Mbou, C., Olsson, L., Paruelo, J., Schweitzer, C., Seaquist, J., Wessels, K., 2012. Greenness in semi-arid areas across the globe 1981–2007 — an Earth observing Satellite based analysis of trends and drivers. *Remote Sens. Environ.* 121, 144–158. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.01.017>.
- Filippa, G., Cremonese, E., Migliavacca, M., Galvagno, M., Forkel, M., Wingate, L., Tomelleri, E., Morra di Cella, U., Richardson, A.D., 2016. Phenopix: a R package for image-based vegetation phenology. *Agric. For. Meteorol.* 220, 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.01.006>.
- Forkel, M., Carvalhais, N., Verbesselt, J., Mahecha, M., Neigh, C., Reichstein, M., 2013. Trend change detection in NDVI time series: effects of inter-annual variability and methodology. *Remote Sens.* 5, 2113–2144. <https://doi.org/10.3390/rs5052113>.
- Ganguly, S., Friedl, M.A., Tan, B., Zhang, X., Verma, M., 2010. Land surface phenology from MODIS: characterization of the collection 5 global land cover dynamics product. *Remote Sens. Environ.* 114, 1805–1816. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2010.04.005>.
- Garreaud, R.D., 2018. A plausible atmospheric trigger for the 2017 coastal El Niño. *Int. J. Climatol.* 38, e1296–e1302. <https://doi.org/10.1002/joc.5426>.
- Gayo, E.M., Latorre, C., Jordan, T.E., Nester, P.L., Estay, S.A., Ojeda, K.F., Santoro, C.M., 2012. Late Quaternary hydrological and ecological changes in the hyperarid core of the northern Atacama Desert (~21°S). *Earth-Sci. Rev.* 113, 120–140. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.04.003>.
- Girondot, M., 2010. Estimating density of animals during migratory waves: a new model applied to marine turtles at nesting sites. *Endanger. Spec. Res.* 12, 95–105. <https://doi.org/10.3354/esr00292>.
- Gutiérrez, J.R., Arancio, G., Jaksic, F.M., 2000. Variation in vegetation and seed bank in a Chilean semi-arid community affected by ENSO 1997. *J. Veg. Sci.* 11, 641–648. <https://doi.org/10.2307/3236571>.
- He, B., Huang, L., Liu, J., Wang, H., Lü, A., Jiang, W., Chen, Z., 2017. The observed cooling effect of desert blooms based on high-resolution Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer products. *Earth Space Sci.* 4, 247–256. <https://doi.org/10.1002/2016EA000238>.
- Hill, J., Stellmes, M., Udelhoven, T., Röder, A., Sommer, S., 2008. Mediterranean desertification and land degradation. Mapping related land use change syndromes based on satellite observations. *Glob. Planet. Change* 64, 146–157. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2008.10.005>.
- Holmgren, M., Stapp, P., Dickman, C.R., Gracia, C., Graham, S., Gutiérrez, J.R., Hice, C., Jaksic, F., Kelt, D.A., Letnic, M., Lima, M., López, B.C., Meserve, P.L., Milstead, W.B., Polis, G.A., Previtali, M.A., Richter, M., Sabaté, S., Squeo, F.A., 2006. A synthesis of ENSO effects on drylands in Australia, North America and South America. *Adv. Geosci.* <https://doi.org/10.5194/adgeo-6-69-2006>.
- Houston, J., Hartley, A.J., 2003. The central Andean west-slope rainshadow and its potential contribution to the origin of hyper-aridity in the Atacama Desert. *Int. J. Climatol.* 23, 1453–1464. <https://doi.org/10.1002/joc.938>.
- Jaksic, F.M., 2001. Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South America. *Ecography (Cop.)* 24, 241–250. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0587.2001.240301.x>.
- Klein, J., 2016. Why a South African Desert Blooms Into an Annual Flower Show? [WWW Document]. New York Times. URL: (Accessed 29 May 18). <https://www.nytimes.com/2016/10/06/science/south-africa-flowers-namaqualand.html>.
- Larraín-Barrios, B., Faúndez-Yancas, L., Búrquez, A., 2018. Plant functional trait structure in two fog deserts of America. *Flora* 243, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2018.03.005>.
- Lindsey, R., 2017. A Superbloom of Wildflowers Overtakes California's southeastern Deserts in March 2017. [WWW Document]. NOAA Clim. URL: (Accessed 22 May 18). <https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/march-2017-climate-conditions-finally-right-superbloom-desert>.
- Lobos Roco, F., Villá-Guerrero de Arellano, J., Pedruzo-Bagazgoitia, X., 2018. Characterizing the influence of the marine stratocumulus cloud on the land fog at the Atacama Desert. *Atmos. Res.* 214, 109–120. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2018.07.009>.
- Loveland, T.R., Dwyer, J.L., 2012. Landsat: building a strong future. *Remote Sens. Environ.* 122, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.09.022>.
- Luebert, F., Gajardo, R., 2005. Vegetación alto andina de Paríncota (norte de Chile) y una sinopsis de la vegetación de la Puna meridional. *Phytocoenologia* 35, 79–128. <https://doi.org/10.1127/0340-269X/2005/0035-0079>.
- Luebert, F., Pliscoff, P., 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile, 2nd ed. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- McKay, C.P., Friedmann, E.I., Gómez-Silva, B., Cáceres-Villanueva, L., Andersen, D.T., Landheim, R., 2003. Temperature and moisture conditions for life in the extreme arid region of the Atacama desert: four years of observations including the El Niño of 1997–1998. *Astrobiology* 3, 393–406. <https://doi.org/10.1089/153110703769016460>.
- Moreira-Muñoz, A., Muñoz-Schick, M., Marticorena, A., Morales, V., 2016. Catálogo de Asteraceae (Compositae) de la Región de Arica y Paríncota, Chile. *Gayana. Botánica* 73, 226–267. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432016000200226>.
- Muñoz-Schick, M., Pinto, R., Mesa, A., Moreira-Muñoz, A., 2001. Fog oases during the El Niño Southern Oscillation 1997–1998, in the coastal hills south of Iquique, Tarapacá region, Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 74, 389–405.
- Navarro-González, R., Rainey, F., Molina, P., Bagaley, D.R., Hollen, B.J., de la Rosa, J., Small, A.M., Quinn, R.C., Grunthaner, F.J., Cáceres, L., Gómez-Silva, B., McKay, C.P., 2003. Mars-like soils in the Atacama Desert, Chile, and the dry limit of microbial life. *Science* 302, 1018–1021. <https://doi.org/10.1126/science.1089143>.
- Olsson, L., Eklundh, L., Ardo, J., 2005. A recent greening of the Sahel-trends, patterns and potential causes. *J. Arid Environ.* 63, 556–566. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.03.008>.
- Orlando, J., Alfaro, M., Bravo, L., Guevara, R., Carú, M., 2010. Bacterial diversity and occurrence of ammonia-oxidizing bacteria in the Atacama Desert soil during a “desert bloom” event. *Soil Biol. Biochem.* 42, 1183–1188. <https://doi.org/10.1016/J.SOILBIO.2010.03.025>.
- Pinzon, E.J., Tucker, J.C., 2014. A non-stationary 1981–2012 AVHRR NDVI3g Time

- Series. Remote Sens. <https://doi.org/10.3390/rs6086929>.
- Rayner, N.A., Parker, D.E., Horton, E.B., Folland, C.K., Alexander, L.V., Rowell, D.P., Kent, E.C., Kaplan, A., 2003. Global analyses of sea surface temperature, sea ice, and night marine air temperature since the late nineteenth century. *J. Geophys. Res. Atmos.* 108. <https://doi.org/10.1029/2002JD002670>.
- Rundel, P.W., Dillon, M.O., Palma, B., Mooney, H.A., Gulmon, S.L., Ehleringer, J.R., 1991. The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian deserts. *Aliso A J. Syst. Evol. Bot.* 13, 1–49. <https://doi.org/10.5642/aliso.19911301.02>.
- Schulz, N., Aceituno, P., Richter, M., 2011. Phytogeographic divisions, climate change and plant dieback along the coastal desert of northern Chile. *Erdkunde* 169–187. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2011.02.05>.
- Squeo, F.A., Arancio, G., Gutiérrez, J.R., 2008. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena La Serena, Chile.
- Takahashi, K., Battisti, D.S., 2007. Processes controlling the mean tropical Pacific precipitation pattern. Part I: The Andes and the eastern Pacific ITCZ. *J. Clim.* 20, 3434–3451. <https://doi.org/10.1175/JCLI4198.1>.
- Takahashi, K., Montecinos, A., Goubanova, K., Dewitte, B., 2011. ENSO regimes: re-interpreting the canonical and Modoki El Niño. *Geophys. Res. Lett.* 38, L10704. <https://doi.org/10.1029/2011GL047364>.
- Testa, S., Soudani, K., Boschetti, L., Borgogno Mondino, E., 2018. MODIS-derived EVI, NDVI and WDRVI time series to estimate phenological metrics in French deciduous forests. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 64, 132–144. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.08.006>.
- Vanderplank, S.E., Moreira-Munoz, A., Hobohm, C., Pils, G., Noroozi, J., Clark, V.R., Barker, N.P., Yang, W., Huang, J., Ma, K., 2014. Endemism in mainland regions—case studies: Central Chile Ecoregion. In: Hobohm, C. (Ed.), *Endemism in Vascular Plants*. Springer, Dordrecht, pp. 205–308.
- Verbesselt, J., Hyndman, R., Newnham, G., Culvenor, D., 2010. Detecting trend and seasonal changes in satellite image time series. *Remote Sens. Environ.* 114, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2009.08.014>.
- Vidiella, P.E., Armesto, J.J., Gutiérrez, J.R., 1999. Vegetation changes and sequential flowering after rain in the southern Atacama Desert. *J. Arid Environ.* 43, 449–458. <https://doi.org/10.1006/JARE.1999.0565>.
- Wierzbos, J., Davila, A.F., Artieda, O., Cámara-Gallego, B., de los Ríos, A., Neelson, K.H., Valea, S., Teresa García-González, M., Ascaso, C., 2013. Ignimbrite as a substrate for endolithic life in the hyper-arid Atacama Desert: Implications for the search for life on Mars. *Icarus* 224, 334–346. <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2012.06.009>.

***Informe Técnico Justificativo
Creación del Parque Nacional
Desierto Florido***

***CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
Región de Atacama
2019***



PRESENTACIÓN	4
PARTE 1 FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA	6
1.1 Fundamentos Legales.....	6
1.2 Fundamentos Técnicos.....	11
a) Directrices Internacionales	11
b) Directrices Institucionales.....	12
1.3 Fundamentos Políticos.....	12
PARTE 2 ANTECEDENTES DEL SITIO DE CREACIÓN DESIERTO FLORIDO .	14
2.1 Accesibilidad	14
2.2 Carácter de la Propiedad	15
2.2 Situación actual del SNASPE Regional.....	18
2.4 Representatividad Ecosistémica Regional	20
2.5 Síntesis Biofísica.....	23
Vegetación	23
Flora	25
Fauna	26
Clima	27
Geomorfología	28
2.6 Situación del Sitio Prioritario	29
PARTE 3 ANÁLISIS DE VOCACIÓN TERRITORIAL.....	31
3.1 Amenazas y Oportunidades	31
3.2 Planteamiento de Objetivos	36
Objetivo General.....	36
Objetivos Específicos.....	36
2.3 Categorización	37
PARTE 4 COMPONENTES DE LA PROPUESTA	45
4.1 Asociaciones Estratégicas	45
4.2 Gestión Administrativa y Financiera.....	46
4.3 Propuesta de Decreto de Creación	48
4.4 Cartografía de deslindes de la Recategorización	51
PARTE 5 BIBLIOGRAFÍA	52
PARTE 6 ANEXOS	55

ANEXO 1. Destina al Ministerio de Bienes Nacionales, terrenos fiscales ubicados en el sector de Travesía y Pajaritos.....	55
ANEXO 2 Oficio a SEREMI de Bienes Nacionales Región de Atacama.....	56
ANEXO 3. Catálogo Flora	57
ANEXO 5. Resolución Exenta nº483 sobre Protección del Desierto Florido y Constitución de la Comisión del Desierto Florido de la Región de Atacama.....	64
ANEXO 6. Resolución Nº 101 sobre postulación del Desierto Florido como	69
Patrimonio Natural de la Humanidad	69
ANEXO 7. Cartografía de deslindes de la Categorización.....	73

PRESENTACIÓN

El fenómeno natural “Desierto Florido” se emplaza en los llanos y serranías del Desierto de Atacama, destacando por su excepcional belleza y la presencia de una biodiversidad de relevancia mundial. Este fenómeno consiste en la surgencia esporádica y temporal de alrededor de 200 especies de plantas anuales y geófitas (Gutiérrez 2008), desatando una compleja composición de polinizadores, insectos, reptiles, semillas, roedores, bulbos, aves y suelo. Un micro espectáculo biológico sobre plenteros paisajes.

A nivel mundial, se conocen otros fenómenos de similares características - California, Australia, Namibia, Perú-, sin embargo, el Desierto Florido de Atacama en Chile, destaca por desplegarse en la zona más árida del planeta.

Este evento se origina cuando precipitan 15 a 20 mm como mínimo -junto a otros factores-. Esta situación no ocurre todos los años, sin embargo las plantas permanecen en estado de latencia esperando las condiciones ideales para su germinación. Los últimos eventos floridos registrados datan de 2011, 2012, 2015 y 2017.

Esta floración masiva genera importantes contribuciones al sistema natural de la Región, así como grandes aportes que van en directo beneficio de la población, estos beneficios son conocidos como servicios ecosistémicos.

El Desierto Florido es un servicio ecosistémico en sí, ya que la aparición de cubiertas vegetales genera una mayor disponibilidad de agua, una regulación de las condiciones climáticas y menor erosión de los suelos, se abren espacios para la educación ambiental, investigación, recreación y cultura (Bitrán 2015), purificación del aire mediante la absorción de carbono (Schlesinger et al. 2009), generación de actividades económicas asociadas al turismo, entre otros.

Producto de sus singulares características, este lugar es declarado Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad en el año 2002, por la Estrategia de Biodiversidad de la Región de Atacama.

Si bien, esta nominación viene a exponer la importancia de estos sitios, no corresponde a una Categoría de Protección incluida en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), generando incertidumbre sobre su estado actual y futuro de conservación, sometiendo a estos ecosistemas a una situación de vulnerabilidad ante los múltiples intereses y amenazas que atentan contra la biodiversidad del Desierto Florido.

De esta manera, el siguiente informe busca generar una evaluación y análisis sobre una posible categorización de un fragmento del Sitio Prioritario Desierto Florido, conformado por 86.260,1 Ha, bajo la denominación de Parque Nacional Desierto Florido. Se evaluaron los antecedentes de la propuesta, definición de objetivos, análisis de vocación territorial y de los fundamentos legales, técnicos y políticos, confección de inventarios de flora y fauna mediante trabajo de campo, entre otras actividades.

Se entiende que la declaración de este sitio como un Área Silvestre Protegida significaría un importante avance en la protección del patrimonio natural de nuestro país y de la Región de Atacama. Se daría cumplimiento a los tratados y acuerdos nacionales e internacionales adquiridos por el Estado y se generarían acciones concretas en la lucha contra la pérdida de la biodiversidad y el cambio climático.

PARTE 1 FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA

1.1 Fundamentos Legales

a) ***Sobre Afectación de Áreas Protegidas:***

La normativa legal que ampara y establece directrices para la afectación de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (ASPE), bajo la categoría Parque Nacional, está constituida por el mandato legal del más alto nivel, la Constitución Política, y por leyes y acuerdos internacionales, que se detallan a continuación:

Constitución Política de la República de Chile de 1980: Su texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el Decreto Supremo N° 100 del Ministerio Secretaría General de la República de fecha 17 de septiembre de 2005. En su artículo 19, N° 8 establece el deber del Estado de “*tutelar la preservación de la naturaleza*”.

Decreto Supremo N°531 del Ministerio de Relaciones Exteriores de 1967: Promulga como Ley de la República la *Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América* (Convención de Washington), adoptada como Ley de la República en 1967 a través del D.S. N° 531 del MINREL.

La Convención define en su artículo I la categoría *Reserva Nacional* como “*Las regiones establecidas para la conservación y utilización, bajo vigilancia oficial, de las riquezas naturales, en las cuales se dará a la flora y la fauna toda protección que sea compatible con los fines para los que son creadas estas reservas*”. Luego en su artículo II establece que “*Los Gobiernos Contratantes estudiarán inmediatamente la posibilidad de crear, dentro del territorio de sus respectivos países, las reservas nacionales,*” y

agrega que: *“En todos aquellos casos que dicha creación sea factible se comenzará la misma tan pronto como sea conveniente después de entrar en vigor la presente Convención”*.

Decreto Supremo N° 1.963 del Ministerio de Relaciones Exteriores de 1994: Promulga como Ley de la República el *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, suscrito por Chile en Río de Janeiro en 1992. Este Convenio establece entre sus objetivos prioritarios la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, y observa que *“la exigencia fundamental para la conservación de la diversidad biológica es la conservación in situ de los ecosistemas”*, cuyo contenido programático, señalado en su artículo 8°, orienta a los países a: *“Establecer sistemas de áreas protegidas, en donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica”* (letra a del artículo 8°); y *“Elaborar directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas donde también haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica”* (letra b, artículo 8°).

Ley 19.300 de 1994 sobre Bases Generales del Medio Ambiente: Establece en su artículo 34° como objetivos legales del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado: *“Conservar el patrimonio ambiental, asegurar la diversidad biológica y tutelar la preservación de la naturaleza”*. Este último, la misma Ley lo define como *“el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país”* (Artículo 2°, letra p).

Decreto Ley 1.939 de 1977 sobre Normas sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado: El artículo 1° de este Decreto Ley establece que *“Las facultades de adquisición,*

administración y disposición sobre los bienes del Estado o fiscales que corresponden al Presidente de la República, las ejercerá por intermedio del Ministerio de Tierras y Colonización (Ministerio de Bienes Nacionales), sin perjuicio de las excepciones legales". Luego en su artículo 15° se establece que *"... los terrenos fiscales cuya ocupación y trabajo en cualquiera forma comprometan el equilibrio ecológico, sólo podrán destinarse o concederse en uso a organismos del Estado o a personas jurídicas regidas por el Título XXXIII del Libro 1° del Código Civil, para finalidades de conservación y protección del medio ambiente".*

Decreto Supremo N° 40 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Establece en su artículo 8° que por *áreas protegidas* se entiende *"Cualesquiera porciones de territorio, delimitadas geográficamente y establecidas mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial, con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.*

Ley 20.550: En su Título IV sobre Participación Ciudadana en la Gestión Pública, incluye dos artículos claves sobre participación:

Artículo 69°: El estado reconoce a /as personas el derecho de participar en sus políticas, planes y acciones.

Artículo 70°: Cada órgano de la administración del Estado deberá establecer las modalidades formales y específicas de participación que tendrán las personas y organizaciones en el ámbito de su competencia.

b) Sobre la Suscripción de Decretos de Ampliación de ASPE:

Constitución Política de la República de Chile de 1980: Dispone en su artículo 7° que *“Los órganos del Estado actúan válidamente previa investidura regular de sus integrantes, dentro de su competencia y en la forma que prescriba la ley”*.

Ley 19.880 de 2003: Establece en su artículo 3° el concepto de “acto administrativo” como un acto realizado *“en el ejercicio de una potestad pública”*.

Decreto Supremo N°186 del Ministerio de Agricultura de 1994: Considerando la necesidad de agilizar el despacho de los decretos expedidos a través del Ministerio de Agricultura, este decreto delega en el Ministro de Agricultura la facultad de suscribir bajo la fórmula *“Por orden del Presidente de la República”*, los decretos supremos relativos a la *“Creación de Reserva Nacionales de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto N°531, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que aprobó la Convención para la Protección de la Flora, Fauna y bellezas Escénicas Naturales de América - Convención de Washington”*.

Decreto Supremo N°19 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de 2011: Establece en su Título XIV, N°8, la facultad del Ministerio de Bienes Nacionales de firmar decretos para *“Destinaciones de inmuebles fiscales... para fines de conservación ambiental, protección del patrimonio”*.

Constitución Política de la República: En su artículo 19, N°8 asigna al Estado el deber de *“tutelar la preservación de la naturaleza”*. Por su parte la Ley N°19.300 en su artículo 34° establece este mismo deber como uno de los objetivos del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE), sistema que incluye de acuerdo con el mismo articulado a las Reservas Nacionales.

La misma Ley 19.300 define en su artículo 2°, letra p, el concepto de “Preservación de la Naturaleza” como “el conjunto de normas destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país”. Como ya se explicitó, las especies y ecosistemas a preservar en Isla Gaviota, no podrían evolucionar y desarrollarse naturalmente sin asegurar su integridad, lo que necesariamente incluye el borde costero de dicha isla.

Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las bellezas Escénicas Naturales de América (D.S. N°531 del Ministerio de relaciones exteriores de 1967): Esta Convención define las Reservas Nacionales como “Las regiones establecidas para la conservación y utilización, bajo vigilancia oficial, de las riquezas naturales, en las cuales se dará a la flora y la fauna toda protección que sea compatible con los fines para los que son creadas estas reservas”.

El término Región que utiliza la Convención para referirse al ámbito de una Reserva Nacional, a falta de una definición legal, debe entenderse en su sentido común para interpretar el alcance de la definición de esta categoría. La palabra Región, término de uso amplio en la ciencia geográfica, designa indistintamente a un área o extensión de tierra o agua. Así, las regiones naturales a las cuales indudablemente se refirió la Convención, se asientan en cuatro tipos de medios (terrestres, subterráneo, orgánico), incluido el medio acuático.

Ley 19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente: El artículo de la Ley 19.300 establece que “Formarán parte de las áreas protegidas las porciones de mar, terrenos de playa, playas de mar y otros humedales, situados dentro de su perímetro”. Agrega este mismo articulado que “Sobre estas áreas protegidas mantendrán sus facultades los demás organismos públicos, en lo que les corresponda”.

1.2 Fundamentos Técnicos

a) Directrices Internacionales

La Décima Reunión de la Conferencia de las Partes (CP10) de la Convención de Diversidad Biológica (CDB): Efectuada en Nagoya, Japón, en el 2010, incluyó en el “Plan Estratégico del CDB para el período 2011-2020” la meta AICHI N°11, la que estableció que “Para 2020, al menos el 17 por ciento de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 por ciento de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios”.

Sexto Congreso Mundial sobre Áreas Protegidas, o Congreso Mundial de Parques, de la UICN de Sidney, Australia, de 2014: Genera como documento final “La promesa de Sidney”, el cual describe, entre otras opciones, una vía para lograr la meta de Diversidad Biológica de AICHI, mediante un enfoque innovador y haciendo hincapié en que “hay una necesidad urgente de tomar medidas audaces para evitar la pérdida de diversidad biológica, incluso mediante el establecimiento de más Áreas Protegidas, mejor administradas, y de metas ambiciosas” (Corriente 1).

Asamblea General de la ONU desarrollada en septiembre del año 2015: Se aprobó la denominada Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, iniciativa en la que se han identificado 17 objetivos, uno de los cuales (Objetivo 15) establece lo siguiente en relación con la conservación de ecosistemas: “Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible de los

bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”.

b) Directrices Institucionales

La Misión Institucional de CONAF además de su planteamiento respecto de la gestión forestal del país, incluye el “contribuir a la conservación de la diversidad biológica a través del SNASPE, en beneficio de la sociedad”, y como Objetivo Estratégico “Conservar la diversidad biológica a través del fortalecimiento del SNASPE”.

En el marco de lo anterior, la CONAF impulsa la Optimización del SNASPE concibiendo esta como un proceso que busca en el marco de las definiciones estratégicas de la CONAF, contribuir a asegurar los objetivos y la gestión eficaz del SNASPE, mediante, entre otros, el mejoramiento en este de la representación de los ecosistemas naturales del país, creando y ampliando las áreas silvestres protegidas del Estado (ASPE) para el SNASPE.

1.3 Fundamentos Políticos

Los Instrumentos de Política Nacional mas relevantes y que tienen relación con el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable (1998): Aprobada en su momento por el Consejo Directivo de Ministros de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), planteo como uno de sus objetivos específicos “fomentar la protección del patrimonio ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales”, y como compromisos específicos para cumplir con este objetivo planteó “Se habrá avanzado en la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado”.

Política Nacional de Áreas Protegidas (2005): Aprobada en su momento por el Consejo Directivo de Ministros de la CONAMA, establece como uno de sus

Principios la “Representatividad”, definiendo aquel como “Asegurar la protección de la diversidad de ecosistemas relevantes, en muestras que permitan la sobrevivencia de la mayoría de las especies chilenas, basado en una selección científica y técnicamente fundada, la evaluación de factores de amenaza y viabilidad de largo plazo, así como su relación de costo-efectividad”. En el marco de este Principio, la Política estableció una serie de objetivos y metas relacionadas a la identificación de ecosistemas a representar y sobre disponibilidad de terrenos fiscales para la ampliación del SNASPE

Convenio para la Optimización, Consolidación y Regularización del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado: Celebrado en el año 2015 entre la Corporación Nacional Forestal y el Ministerio de Bienes Nacionales, entre cuyos propósitos de dicho instrumento está el de optimizar el actual SNASPE mediante la creación de nuevas ASPE y la consolidación del dominio fiscal del SNASPE.

Estrategia para Mejorar la Representatividad de los Ecosistemas de la Zona Central del País en el SNASPE: Se apoya en una Visión de mediano plazo (2016-2020). Su Objetivo General es “mejorar la actual representatividad de los ecosistemas naturales en las áreas silvestres Protegidas del SNASPE de la Zona Central, incorporando aquellos no representados y ampliando la cobertura de aquellos sub-representados”.

PARTE 2 ANTECEDENTES DEL SITIO DE CREACIÓN DESIERTO FLORIDO

2.1 Accesibilidad

El área de estudio conformado por 86.260,1 Ha se localiza en la comuna de Copiapó a 60 km al sur de la ciudad de Copiapó y 66 km al norte de la ciudad de Vallenar (**Figura 1**).



Figura 1. Accesibilidad vial al sitio propuesto.

El sitio propuesto se conoce como Pajaritos y se encuentra al costado de la principal vía de acceso, la Ruta 5 Norte que une las principales ciudades del país, ubicado equidistante entre las ciudades de Copiapó y Vallenar.

Para introducirse en el área por el extremo sur se debe tomar un desvío de la Ruta 5 Norte hacia el Este por el camino C-451 sector Cerro Blanco. Esta Ruta -de buena calidad- atraviesa de oeste a este todo el sitio propuesto hasta las serranías que definen el límite sureste.

El sitio posee un acceso Norte hacia el Este por el camino C-423. Esta ruta conduce al Mineral de Chañarcillo y el poblado de Juan Godoy.

Otra opción para acceder al Sitio es tomar la vía C-439 conectando la comuna de Tierra Amarilla con la ruta 5 Norte. El trayecto se puede iniciar en Copiapó, siguiendo por la Ruta C-35 hasta el fundo Villa María, a 40 km de Copiapó. Luego se empalma a la vía C-431 subiendo por los cerros que conforman el Valle. A la altura del Parque Fotovoltaico Los Loros, se debe tomar un desvío por la Ruta C-439 hasta entrar al Sitio Propuesto. Esta opción es la de mayor dificultad y distancia, ya que utiliza las vías de menor capacidad y el desplazamiento implica varios niveles de altitud.

Las distancias aproximadas para llegar al Sitio Propuesto Desierto Florido, son:

Desde Copiapó por Ruta 5 Norte son 60 Km.

Desde Vallenar por Ruta 5 Norte son 66 Km.

Desde Chañaral por Ruta 5 Norte son 195 Km.

2.2 Carácter de la Propiedad

En primera instancia el sector pajaritos contiene terrenos fiscales, desconociendo aún las propiedades existentes, ya que se espera respuesta de oficio solicitando informen sobre la propiedad fiscal y servidumbres en el polígono propuesto.

Al noroeste del polígono propuesto existe una auto destinación de Bienes Nacionales (**Anexo 1**). Esta designación se realizó en 2009 con el objetivo de

conservar el patrimonio natural y la biodiversidad de los sectores Llanos de Travesía (**Figura 2**). Estos sectores tienen una extensión total de 38.905 ha.

En el sitio propuesto se encuentra el Mineral de Chañarcillo y pueblo de Juan Godoy. A su vez, es posible distinguir numerosos piques en la zona, los cuales deben registrarse por pedimentos de carácter minero.

Desde CONAF se han realizado gestiones con la SEREMI de Bienes Nacionales de Atacama (**Anexo 2**) con el objetivo de dilucidar cuales son las propiedades fiscales que pudiesen estar disponibles para el polígono a proponer como área silvestre protegida. Resulta relevante realizar esta misión de calificación de territorios para planificar los sectores que estén afectos a una declaración de Área Protegida.

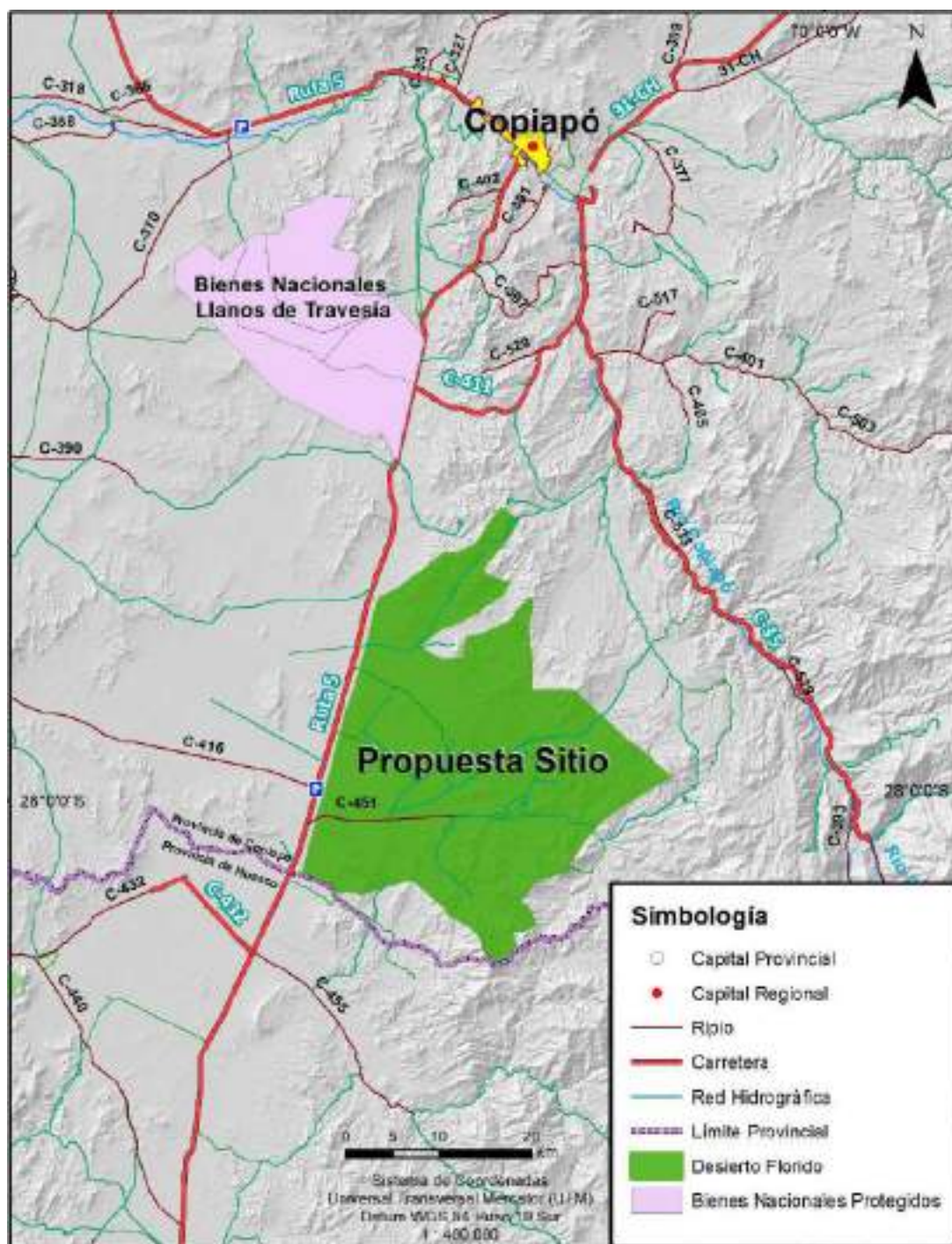


Figura 2. Bienes Nacionales Protegidos en el Sitio Propuesto.

2.2 Situación actual del SNASPE Regional

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), es administrado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Actualmente, el Sistema cuenta con 105 unidades, cubriendo aproximadamente el 21,13% del territorio continental (este cálculo excluye a la R.N. Kawésqar al estar en territorio marítimo)

El **Cuadro 1** detalla la superficie y los porcentajes de cobertura que aportan cada una de las unidades que componen el SNASPE regional.

Cuadro 1. Áreas Silvestres Protegidas de la Región de Atacama

Unidad	Superficie (ha)	Cobertura (%) SNASPE Regional	Cobertura (%) ASPE en Región	Cobertura (%) ASPE en SNASPE
<i>Parque Nacional Pan de Azúcar</i>	43.754,00	29,35	0,58	0,28
<i>Parque Nacional Nevado de Tres Cruces</i>	59.081,87	39,63	0,79	0,38
<i>Parque Nacional Llanos de Challe</i>	45.708,00	30,6	0,60	0,29
<i>Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (Isla Chañaral)</i>	516,74	0,3	0,006	0,003
SNASPE Regional	149.060,61	100%	1,98	0,95
Región de Atacama	7.517.600			
SNASPE Nacional	15.459.910,61			

Destaca la declaración del Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) Isla Grande de Atacama, ubicada al sur de Bahía Inglesa. Esta Área Protegida fue declarada en 2004 y su objetivo es conservar los ecosistemas costeros y recursos bentónicos de la Región. Es gestionada por la Secretaría Regional ministerial de Medio Ambiente.

En la Región existe un Área Privada Protegida, la Reserva Nacional Privada Huascoaltinos, fue declarada en 2006 y su administración está a cargo de la

Comunidad Agrícola Huascoalinos. Se ubica en la comuna de Alto del Carmen, protege una importante porción de la cordillera de los Andes en la provincia de Huasco, abarcando una extensión de 218.310 ha (**Figura 3**)

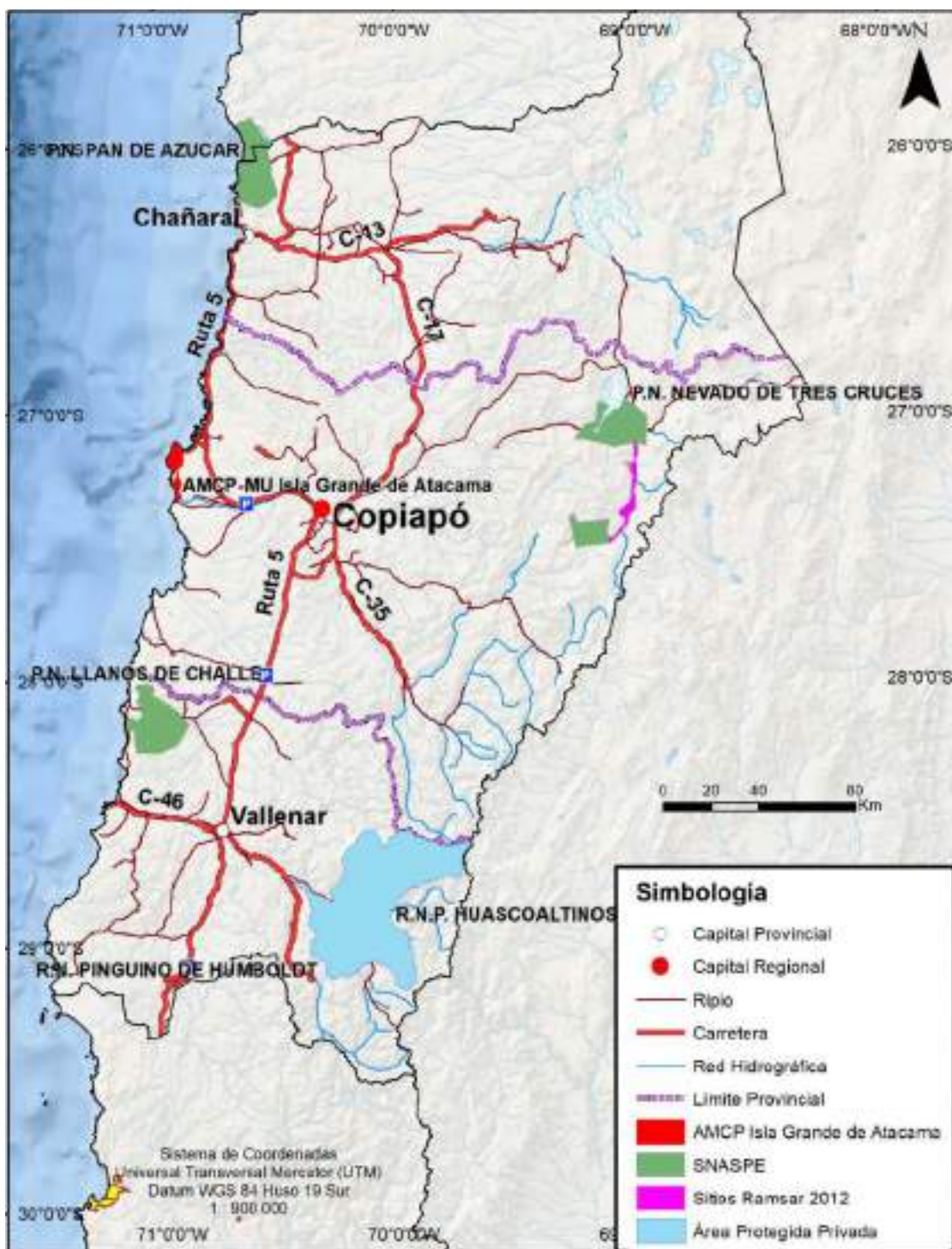


Figura 3. Áreas Silvestres Protegidas de la Región de Atacama.

2.4 Representatividad Ecosistémica Regional

Los análisis de representatividad permiten reconocer qué Objetos de Conservación están adecuadamente protegidos, cuales están inadecuadamente representados y los que no tienen protección alguna en los sitios de conservación.

Para estos análisis se ha utilizado históricamente la Clasificación Vegetacional de Gajardo (1994). Actualmente, se utiliza la Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Luebert & Pliscoff (2006) la cual tiene un mayor detalle de análisis.

En el análisis de Representatividad Ecosistémica se consideró las 4 áreas protegidas correspondientes al SNASPE de la región. No se consideraron los sitios prioritarios ya que actualmente no representan una Categoría de Protección considerada en el SNASPE.

Dentro del Sitio Propuesto Desierto Florido se identificaron tres pisos vegetacionales según la clasificación de Luebert y Pliscoff (**Figura 4**) (**Cuadro 2**):

- Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de *Adesmia hystrix* y *Ephedra breana*
- Matorral desértico mediterráneo interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex desertícola*
- Matorral desértico mediterráneo interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis*

Cuadro 2. Superficie y protección de los Pisos Vegetacionales.

Pisos Vegetacionales	Superficie Total (ha)	Superficie bajo protección	Superficie Protegida (%)	Aporte de protección del Sitio Prioritario	Nueva Superficie protegida (%)
Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra Breana</i>	1.486.736	10.930	0,73 %	140,4	0,74%
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Skytanthus acutus</i> y <i>Atriplex deserticola</i>	1.829.165	22.697	1,24%	78020,7	5,5%
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Adesmia argentea</i> y <i>Bulnesia chilensis</i>	1.260.854	5.864	0,46 %	9098,4	1,18%

Un estudio realizado por Pliscoff (2015), aplicó los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para evaluar los riesgos de los ecosistemas terrestres de Chile. Según este estudio, los pisos vegetacionales Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de *Adesmia hystrix* y *Ephedra breana*; Matorral desértico mediterráneo interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex deserticola* y Matorral desértico mediterráneo interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis* se encuentran bajo la categoría Preocupación Menor (LC).

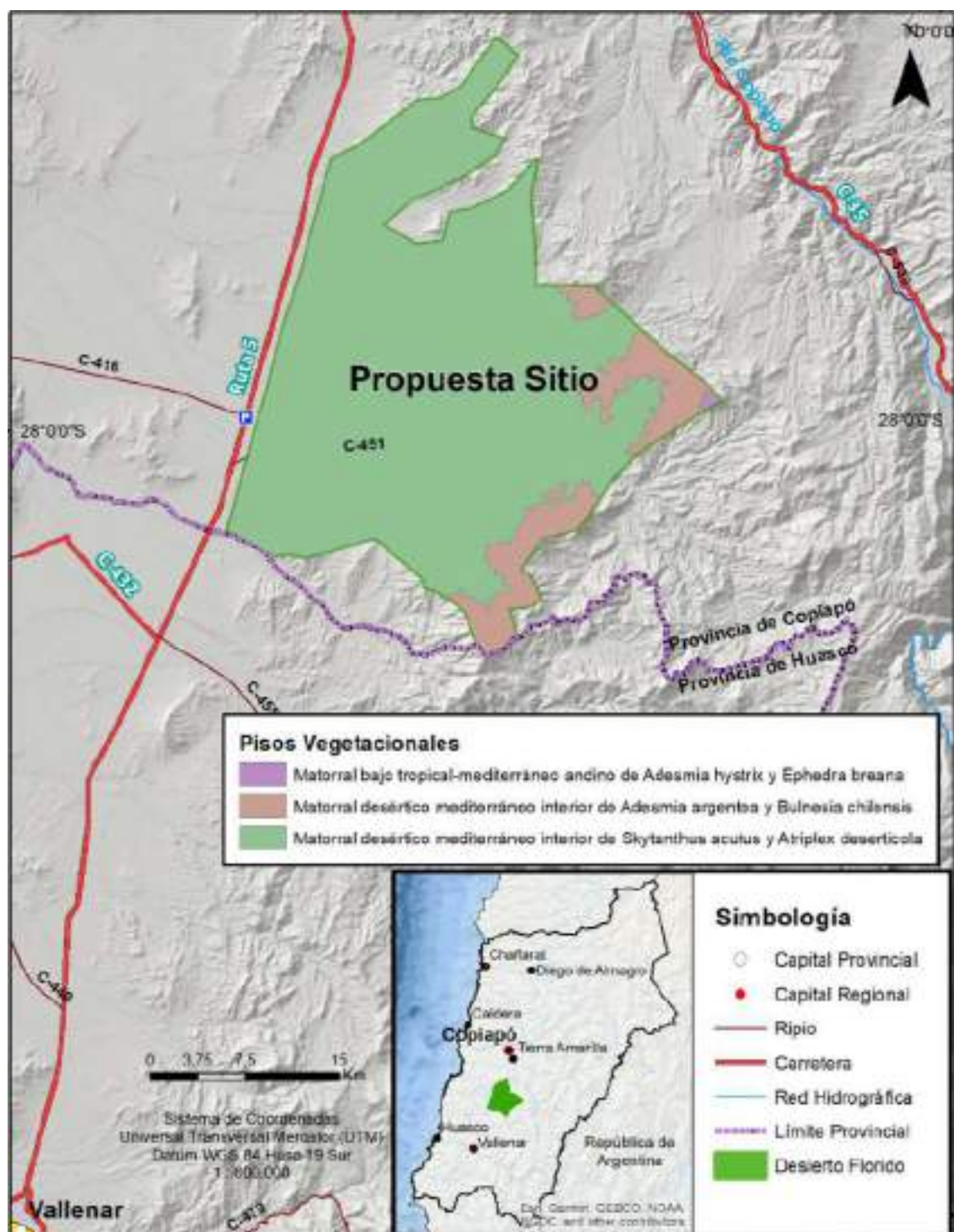


Figura 4. Pisos Vegetacionales en el Sitio Propuesto.

2.5 Síntesis Biofísica

Vegetación

La vegetación que alberga la Región de Atacama es de relevancia mundial, donde destacan los altos índices de endemismo en flora. Esta zona representa el límite norte del hotspot “Chile Central”. A nivel mundial existen 35 hotspot, los cuales son territorios que concentran los mayores valores de biodiversidad del planeta (Myers et al. 2000).

Según la Clasificación Vegetacional de Gajardo (1994) el Sitio Prioritario se encuentra dentro de dos formaciones vegetacionales: Desierto Florido de las serranías y Desierto Florido de los llanos (**Figura 5**). Ambas formaciones fueron definidas como Priorización de Ecosistemas Relevantes por la Estrategia de Biodiversidad de la Región de Atacama 2010-2017.

Según Gajardo (1994), estas subregiones del Desierto Florido se localizan en la parte Sur de la cuenca del Río Salado hasta la cuenca del Río Choros, en el límite sur de la región de Atacama, principalmente en el llano interior, reemplazando al Desierto Absoluto. Los paisajes de esta subregión lo predominan matorrales de mediana altura de densidad variable en sectores principalmente arenosos.

El Sitio Prioritario se encuentra inserto dentro del Desierto de Atacama, el ecosistema más árido del planeta. Los desiertos y semidesiertos del norte de Chile tienen la particularidad de guardar un banco de semillas de gran variedad y con excelente potencial de germinación y floración (Cereceda et al. 2000), junto con la presencia de un importante número de especies endémicas (Gutiérrez et al. 2008).

Esta situación ha despertado el interés de variados botánicos e investigadores por estudiar los componentes naturales del Desierto. Últimamente destaca el gran trabajo realizado por investigadores locales, materializado en el “Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama”.

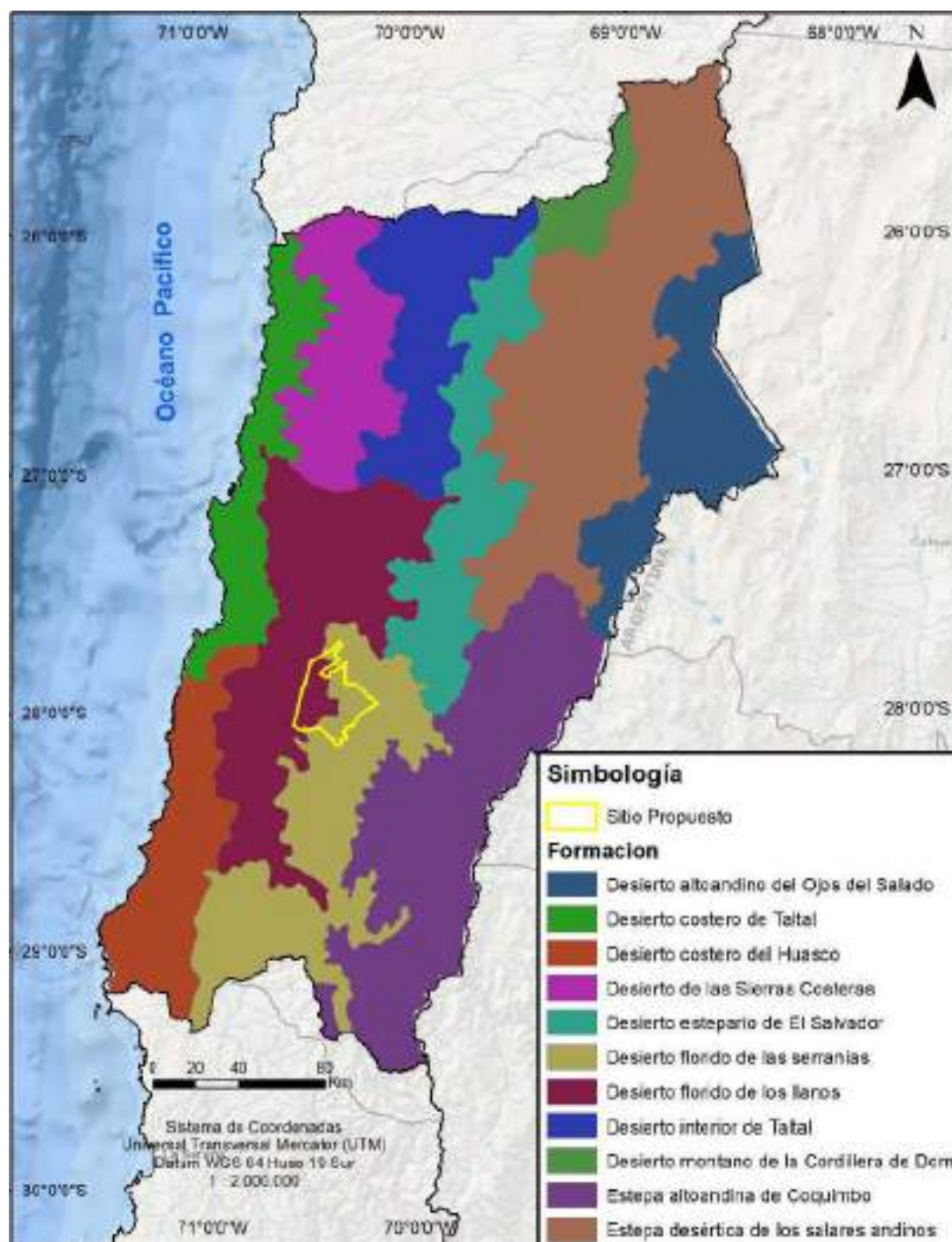


Figura 5. Formaciones Vegetacionales de Gajardo. **Fuente:** Elaborado en base a Gajardo (1994).

Una de las expresiones vegetativas más representativas del Desierto de Atacama es el Desierto Florido. Este fenómeno consiste en la surgencia de alrededor de 200 especies anuales y geófitas (Gutiérrez 2008), muchas de ellas endémicas y

con ámbitos de distribución altamente restringidos. Un estudio de la CONAMA registró más de 300 especies en el Sitio Prioritario Desierto Florido (CONAMA 2005).

Uno de los principales factores que originan este fenómeno natural es la precipitación. Luego de la caída de 15 a 20 mm de agua se espera que se produzca un Desierto Florido, Sin embargo, el comportamiento de las precipitaciones, tanto en su comportamiento espacial y temporal, no permiten explicar el fenómeno del Desierto Florido (Cereceda et al. 2000).

Es así como en el año 1991, luego de intensas precipitaciones en el mes de Mayo, se evidenció una importante formación en la costa y llanos de Región. En el año 1992 llovió más que en 1991, y prácticamente no floreció el desierto (Cereceda et al. 2000).

Flora

La flora de la Región de Atacama está conformada por 980 especies, pertenecientes a 325 géneros y 104 familias. Las familias con mayor diversidad de especies son *Asteraceae* (155), *Poaceae* (60) y *Fabaceae* (57). Los géneros con mayor diversidad de especies son *Senecio* (57) *Adesmia* (41) y *Nolana* (29). La flora nativa de la Región representa el 19,3% del total de la flora nativa de Chile continental (Letelier et al. 2008).

De las 980 especies descritas para la región, 366 especies son endémicas de la Región de Atacama y vecinas (II a IV región). El 15% de estas especies son endémicas de la Región de Atacama (77 especies) (Letelier et al. 2008).

Producto del análisis bibliográfico, la revisión de base datos y del trabajo en terreno se han identificado 181 especies de flora en el Sitio Propuesto. De ellas, el 69% (125 especies) son Endémicas, 28% (51) son nativas y el 3% (5) son especies introducidas (**Anexo 3**).

Una situación preocupante respecto al conocimiento de la flora, es la gran cantidad de especies que no poseen categorías de protección. El 77% (140) de las

especies presentes en el área de estudio no han sido clasificadas, por lo que su actual estado de conservación es desconocido.

Flora En Peligro

El 9,6% de la flora vascular de Atacama presenta problemas de conservación, 26 especies se encuentran clasificadas como En Peligro de Extinción y 68 especies como Vulnerables. Dentro del área de estudio se identificaron 2 especies de flora En Peligro de Extinción (ambas endémicas) y 10 especies Vulnerables (**Tabla 1**).

Tabla 1. Especies de Flora con Categoría de Protección

Especie	Categoría de Protección	Patrón de Distribución
<i>Adesmia argyrophylla</i>	Vulnerable	Endémica
<i>Adesmia godoyae</i>	Vulnerable	Endémica
<i>Balsamocarpon brevifolium</i> (Algarrobilla)	Vulnerable	Endémica
<i>Bridgesia incisifolia</i>	En Peligro	Endémica
<i>Buddleja suaveolens</i>	Vulnerable	Endémica
<i>Chenopodium papulosum</i>	Vulnerable	Nativa
<i>Eryngium macracanthum</i>	Vulnerable	Endémica
<i>Heliotropium filifolium</i>	Vulnerable	Endémica
<i>Pintoa chilensis</i>	En Peligro	Endémica
<i>Prosopis chilensis</i> (Algarrobo)	Vulnerable	Nativa
<i>Prosopis flexuosa</i>	Vulnerable	Nativa
<i>Spergularia pycnantha</i>	Vulnerable	Endémica

Fauna

A pesar de la reducida disponibilidad de recursos hídricos y vegetacionales del Desierto de Atacama, variadas especies de fauna habitan estos ecosistemas hiperáridos. Si bien, no es posible observarlos en abundancia, algunas especies tienen un rol ecológico fundamental como el cóndor (*Vultur gryphus*), guanaco (*Lama guanicoe*), y el puma (*Puma concolor*).

La Estrategia de Biodiversidad de la región Atacama señala que la fauna de esta Región es la menos estudiada y considerada en la Investigación Científica de Chile. Se requieren mayores esfuerzos para conocer sobre la ecología de la fauna de la Región y así poder elaborar estrategias efectivas de conservación.

Producto del análisis bibliográfico, la revisión de base datos y del trabajo en terreno se han identificado 68 especies de Fauna en el Sitio Propuesto. De ellas, el 16% (11 especies) son Endémicas, 82% (56) son nativas y el 2% (1) son especies introducidas (**Anexo 4**).

Fauna En Peligro

Dentro del área de estudio se identificaron 4 especies con problemas de conservación, todas ellas tienen la Categoría de Protección Vulnerable (**Tabla 2**).

Tabla 2. Especies de Fauna con Categorías de Protección

Especie	Nombre común	Categoría de Protección	Patrón de Distribución
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Vulnerable	Nativa
<i>Lama guanicoe cacsilensis</i>	Guanaco del norte	Vulnerable	Nativa
<i>Ctenomys fulvus</i>	Tuco tuco de Atacama	Vulnerable	Nativa
<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	Vulnerable	Endémica

Clima

El Desierto de Atacama y la Región costera del Norte de Chile son reconocidos por su extrema aridez. En esta zona se mezclan una serie de factores que permiten esta situación: el efecto barrera de la alta Cordillera de los Andes, la permanencia del anticiclón del Pacífico Suroriental y la existencia del sistema Corriente de Humboldt, una surgencia costera que explica que esta región no reciba las masas de aire húmedo y que la poca humedad que se evapora del

Pacífico quede bloqueada bajo la forma de "camanchaca" en una estrecha franja al pie de la Cordillera de la costa (Ortilieb 1995).

Las precipitaciones son prácticamente nulas, tanto en la costa como en la Cordillera de la Costa, en la depresión central y al oeste de la Cordillera de los Andes. Los valores de pluviometría anuales, que son del orden de unos cuantos milímetros, son calculados en base a promedios interanuales que abarcan varios decenios. En el Desierto de Atacama, las lluvias son tan escasas que pueden pasar varios años, y hasta decenios, sin que se registren "precipitaciones" de más de unos cuantos milímetros (Almeyda 1948).

Sin embargo, la historia del Desierto más árida es relativamente reciente, las evidencias paleobotánicas, paleontológicas y geológicas sugieren que el clima hiperárido del Desierto de Atacama se desarrolló muy recientemente en el Holoceno (considerando los últimos 10.000 años), después de una historia Pleistocénica de periodos altamente húmedos/fríos y cálido/seco.

Por otro lado, el cambio climático está modificando las condiciones meteorológicas en esta Región -y el mundo entero-. Los modelos indican para el año 2065 un aumento de la temperatura de 2 a 3° C y de 5° C en sectores altos de la cordillera y disminuciones en los montos de precipitación (Squeo et al. 2008). (Juliá et al. 2008). Los efectos del Cambio Climático sobre la neblina costera son inciertos, sin embargo, es esperable que estas sigan manteniéndose (Juliá et al. 2008).

En ese sentido, es esperable que las condiciones ambientales empeoren, limitando el desarrollo de la biodiversidad. Entendiendo que esta zona se encuentra en el límite Norte del hotspot "Chile Central", este Sitio será un importante indicador de los efectos del Cambio Climático.

Geomorfología

La distribución espacial del desierto florido en el Desierto de Atacama está fuertemente condicionada por las estructuras geomorfológicas.

El fenómeno del desierto florido ocurre de preferencia en los sustratos arenosos de poco espesor existentes en sitios de topografía subhorizontal correspondiente a la estructura de las terrazas marinas y llanos, y también en los planos inclinados situados en la base de la cordillera de la Costa. El desierto florido también ocurre en las dunas estabilizadas y/o dunas semiestabilizadas, y dicho fenómeno no se desarrolla en el cuerpo de las dunas activas (Castro et al. 2014)

En efecto, en las llanuras con sustratos arenosos correspondientes a las terrazas marinas y los piedemontes por debajo de los 700 metros sobre el nivel del mar, germina el desierto florido (Castro et al. 2014).

2.6 Situación del Sitio Prioritario

El Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad “Desierto Florido” fue declarado en 2002 por la “Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad de Atacama 2010-2017”. Esta denominación buscaba generar acciones de conservaciones en los pisos vegetacionales Desierto Florido de los Llanos y Desierto Florido de las Serranías (Gajardo 1994). Ambos con intensidades de protección muy inferior a lo exigido. El Sitio Prioritario comprende una extensión de 670.732 ha de llanos y serranías del Desierto de Atacama de las cuales se propone declarar como Parque Nacional solo 86.260,1 Ha (**Figura 6**), equivalente 16% del total Sitio Prioritario.

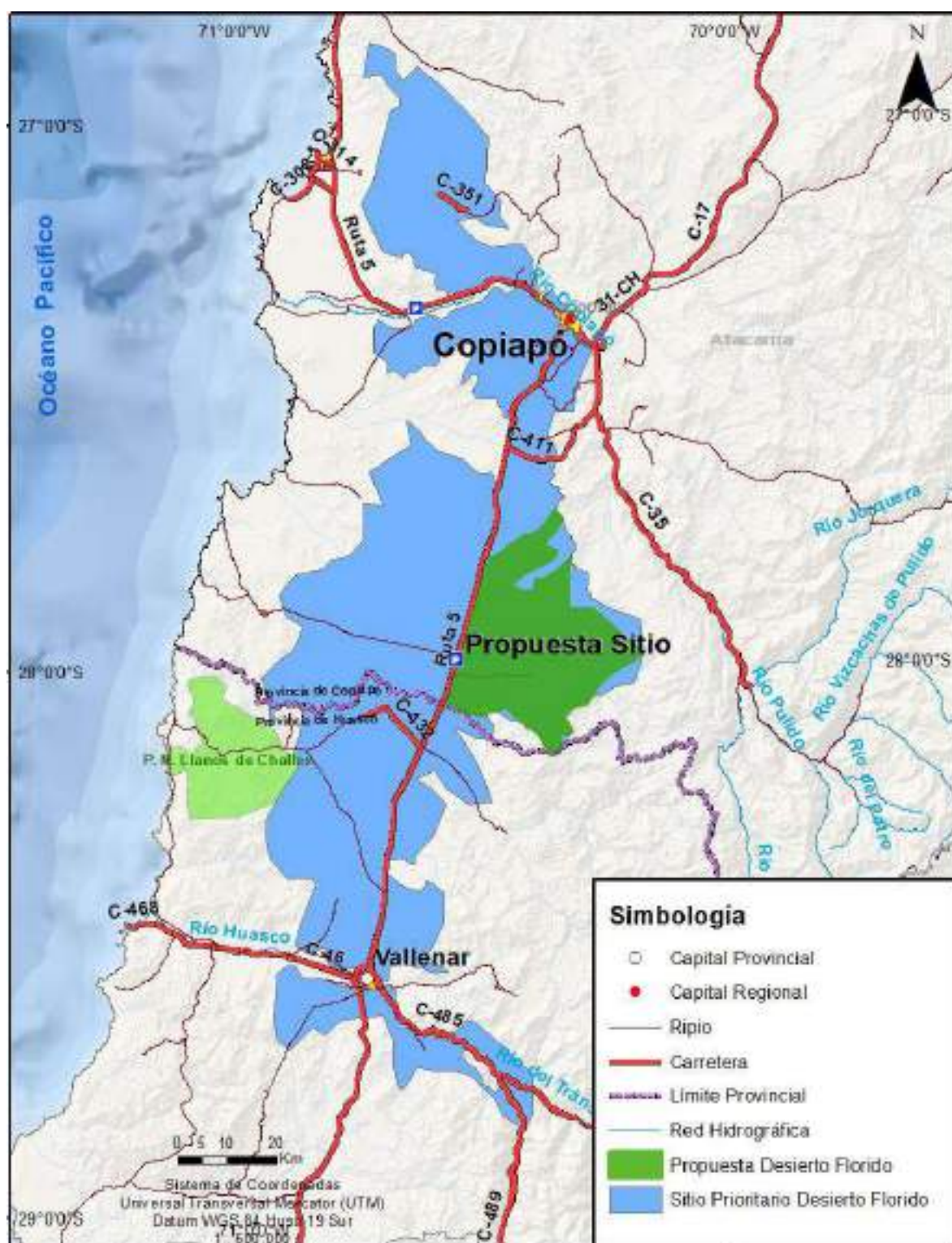


Figura 6. Sitio Prioritario Desierto Florio

PARTE 3 ANÁLISIS DE VOCACIÓN TERRITORIAL

3.1 Amenazas y Oportunidades

El análisis de *Amenazas y Oportunidades* define aquellas amenazas que se pueden desencadenar bajo la nueva categoría propuesta y/o las oportunidades que se presentarían bajo la nueva categoría.

Amenazas

El sitio propuesto se emplaza en una región con un evidente predominio de actividades económicas asociadas a la minería, por tanto, existe una importante presión en el territorio por desarrollar iniciativas de este tipo.

Conflicto de Actividades

El área propuesta al estar emplazada a un costado de la ruta 5 Norte, es un área privilegiada para la conectividad, tanto para la llegada de visitantes a contemplar el Desierto Florido, cuando este se desencadena, pero también es un área de interés para la conectividad eléctrica u otros insumos utilizados para fines industriales mineros.

Las zonas adyacentes al sitio propuesto presentan un desarrollo de actividades asociadas a la industria minera, agricultura y energías renovables. A pocos km se encuentran la Mina Manto Negro, Mina Oso Negro y el Parque Fotovoltaico Los Loros. Estas actividades no son totalmente compatibles con acciones de conservación, por tanto, se deben generar mecanismos para conciliar el desarrollo económico y el resguardo de los recursos naturales del Desierto Florido.

La declaración de un Área Protegida puede generar un conflicto de intereses con las actividades mencionadas, así como otros grupos que tengan algún interés en el territorio, ya sean, comunidades indígenas, ganaderos, propietarios privados, etc.

Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)

La declaración de Parque Nacional otorgará protección efectiva al sitio propuesto, sin embargo, no resguardará los sectores continuos, los cuales se encuentran permanentemente expuestos ante las amenazas mencionadas. Esta situación se puede abordar desde los Instrumentos de Planificación Territorial.

En este caso, los dos IPT disponibles en el área de estudio son el Plan Regulador Intercomunal (PRI) y el Plan Regulador Comunal (PRC) de Copiapó.

El PRC de Copiapó se encuentra en actualización, la versión vigente se encuentra obsoleta y no considera Seccionales para el área de estudio.

El PRI de Atacama tienen énfasis en las comunas costeras, el sitio propuesto no está considerado completamente en el Plan, ni incluye algún Sitio de Resguardo Ecológico.

Oportunidades

Turismo (Potencial aumento de visitantes)

La declaración del Sitio Propuesto como un área protegida significaría una serie de beneficios y oportunidades para un territorio que posee importantes atributos ambientales y económicos que no han sido desarrollados turísticamente tanto por lo llamativo y atractivo del fenómeno para visitantes nacionales y extranjeros, como por el lugar estratégico en que está ubicado, entre las ciudades de Copiapó y Vallenar con acceso directo desde la comuna de Tierra Amarilla y conexión hacia ruta costera.

Con la declaración del Área Protegida se genera una importante oportunidad para el desarrollo de actividades turísticas, diversificando las actividades productivas de la Región. En vista de las inigualables bondades paisajísticas y una propicia accesibilidad, este Sitio contiene atributos de sobra para conformarse como un Destino Turístico de relevancia para la Región.

La vocación turística de la Región está enfocada a un Turismo de Sol y Playa y un turismo enfocado en la minería. El turismo de Sol y Playa está asociado a los principales balnearios de la región -y el país-, destaca Bahía Inglesa, Playa Las Machas, Puerto Viejo, etc. El Turismo Minero posee una Ruta en la Provincia de Copiapó, la cual considera Pukara de Punta Brava, Museo Minero, Museo Regional y el Ex Campamento Esperanza. Dentro de Sitio Propuesto se encuentra el poblado de Juan Godoy, un asentamiento despoblado con un invaluable legado histórico-minero para nuestro país. Sería un importante aporte a la Ruta Minera de la Región.

El Plan de Acción de Turismo de la Región de Atacama señala la necesidad de diversificar experiencias y mejorar la puesta en valor del patrimonio natural y cultural (SERNATUR 2014).

En esta oportunidad también hay una amenaza, la explosión de un turismo no regulado, o descontrolado, por lo tanto una adecuada planificación desde el resguardo de los Objetos de Conservación hasta un modelo de gestión acorde al territorio tanto en infraestructuras como en servicios.

Estrategias de Conservación

Al declararse un área protegida, uno de los primeros requerimientos es la elaboración de un Plan de Manejo con estándares abiertos para la conservación el cual identifica y cualifica los Objetos de Conservación, sus amenazas y las estrategias para abordar dichas amenazas, además zonifica los usos territoriales todo en un trabajo participativo con actores público-privados en participación plena.

A continuación, algunas estrategias para la conservación según las amenazas relevadas en trabajo de campo en el sitio:

1. **Recuperación de pasivos ambientales:** Se aprecia una gran cantidad de piques abandonados con sus respectivas rutas mineras, favoreciendo la erosión y desluciendo del paisaje.

2. **Medidas de erradicación de especies exóticas invasoras (EEI):** A nivel de flora se identificaron cinco especies invasivas en el Sitio Prioritario: hierba del rocío (*Mesembryanthemum crystallinum*), Alfilerillo (*Erodium cicutarium*), Caña Brava (*Arundo donax*), Tamarindo Rosa (*Tamarix ramosissima*) y Chépica (*Paspalum vaginatum*).

Representatividad Ecosistémica

Un aspecto importante a destacar es la nula representación del fenómeno Desierto Florido en el SNASPE. De acuerdo a la clasificación Gajardo (1994) los porcentajes de protección son alarmantes:

Desierto Florido de los Llanos: 4,18%

Desierto Florido de las Serranías: 0%

Estepa Altoandina de la Cordillera de Doña Ana: 0%

Considerando la Clasificación de Pisos Vegetacionales de Luebert & Plischoff (2006), los Pisos presentes en el Sitio Prioritario exhiben una situación similar:

Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de *Adesmia hystrix* y *Ephedra Breana*: **0,74%**

Matorral desértico mediterráneo interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex desertícola*: **5,5%**

Matorral desértico mediterráneo interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis*: **1,18%**

Resulta urgente dar protección a estas formaciones vegetacionales, siendo el AP Desierto Florido una buena oportunidad para concretarlo. En el supuesto escenario en que se formalice el Área Protegida, los porcentajes de protección de estos pisos no superarán el 10%, por tanto, se necesitarán más esfuerzos para cumplir con el 17% de protección que exige la Estrategia Nacional de

Biodiversidad 2017-2030 y las metas propuestas por la Estrategia Aichi 2011-2020.

Vigilancia y Protección

En primer lugar, el territorio contaría con la protección efectiva de un Cuerpo de Guardaparques encargados de la protección de la biodiversidad, de los valores naturales y culturales, vigilancia y control de visitantes, apoyo a los investigadores, educación e interpretación ambiental.

La vigilancia y protección del Sitio Prioritario Desierto Florido a través de los Guardaparques evitará una serie de amenazas que se han registrado en la zona, ya sean: desarrollo de rallys y raids a campo abierto, el desplazamiento de vehículos particulares en zonas sin intervención que no están autorizadas, caza ilegal de guanacos, introducción de mascotas, disposición de desechos, extracción y comercialización de cactáceas, corta de especies de flora con fines ornamentales, colectas de semillas, captura y comercialización de reptiles, desarrollo de actividades ganaderas, turismo no regulado, etc.

Áreas Protegidas Privadas

El potencial modelo de gestión en el sitio propuesto puede generar el interés de particulares con grandes extensiones de territorio a replicar el modelo, en distintas escalas, pero comprendiendo que el Desierto Florido es un fenómeno de oportunidad efectiva.

El desafío consiste en generar una articulación Público-Privada y fomentar la instauración de áreas protegidas en terrenos privados otorgando bonificaciones, incentivos y asesorías técnicas. Sería una alternativa ante la baja disponibilidad de terrenos fiscales para avanzar las metas de conservación definidas en la Estrategia Regional de Biodiversidad, más aun en tiempos de crisis climática global.

3.2 Planteamiento de Objetivos

Objetivo General

Proponer la creación del Parque Nacional Desierto Florido considerando los diferentes ambientes que lo componen: llanos, serranías y quebradas; conservando el patrimonio genético, es especies y ecosistema; generando un espacio regulado de visitación turística, fomentando la investigación científica de sus componentes ambientales y culturales, impulsando actividades de educación e interpretación ambiental y permitiendo el desarrollo de actividades de recreación acorde a los objetivos y capacidades según la aptitud del área protegida.

Objetivos Específicos

- 1) Conservar una muestra representativa de los ecosistemas: 1) Matorral desértico mediterráneo interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex desertícola*, 2) Matorral desértico mediterráneo interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis*, los cuales se encuentran subrepresentados en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).
- 2) Investigar y generar planes de acción para las poblaciones de especies de fauna con problemas de conservación como el Sapo de Atacama (Vulnerable), Guanaco del norte (Vulnerable), Cóndor (Vulnerable) y Tuco tuco de Atacama (Vulnerable).
- 3) Impulsar acciones para la investigación, conservación y/o recuperación especies de Flora nativa con énfasis en las que se encuentran en estado de conservación En Peligro como *Pintoa chilensis* y *Bridgesia incisifolia*.
- 4) Dar cumplimiento a los compromisos ambientales, técnicos y políticos adquiridos por el Estado, considerando los acuerdos de carácter Nacional e Internacional.

- 5) Generar un Plan de Manejo con estándares abiertos para la Conservación que defina metas y acciones con el objetivo de hacer efectiva la protección del Sitio Prioritario, fomentando actividades que reduzcan las amenazas actuales y futuras a la biodiversidad.
- 6) Conservar y poner en valor el patrimonio cultural y arqueológico, asociado a las culturas de pueblos indígenas así como de tiempos recientes en el pueblo de Juan Godoy.
- 7) Incentivar la participación de la sociedad en la protección de la naturaleza, a través de la implementación de programas de interpretación, educación ambiental y extensión, que favorezcan la valoración del patrimonio natural y cultural.
- 8) Promover actividades recreativas sustentables, compatibles con los objetos de conservación, los objetivos de protección de la biodiversidad.
- 9) Generar conectividad entre las rutas turísticas del fenómeno Desierto Florido con la ruta minera de Tierra Amarilla.

2.3 Categorización

Los procedimientos desarrollados en la categorización del Sitio Prioritario se rigen por el Manual de Procedimientos para la Gestión de iniciativas de Creación, Ampliación y Categorización de Unidades del SNASPE (CONAF 2018)

El proceso está conformado por 14 pasos o bloques (**Figura 7**). La Categorización corresponde al Bloque 4, y se define como: “Proceso técnico por medio del cual se evalúa un territorio según criterios que satisfacen, espacialmente, los aspectos claves de las definiciones legales de las categorías de manejo que integran el SNASPE (Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales), para establecer la mejor vocación a una categoría y objetivo de manejo para una ASPE a crear, ampliar o recategorizar” (CONAF 2018).

La siguiente Categorización propone asignar el título de Parque Nacional al sitio Desierto Florido producto de su relevancia ecológica, sus notables bondades escénicas, la subrepresentación de estos ecosistemas en el SNASPE y las capacidades del territorio para la investigación, recreación y educación ambiental

El proceso de **Categorización** posee un Manual exclusivo llamado “Manual sobre Categorización para el SNASPE” (CONAF 2018), el cual consta de 7 pasos. Los pasos y sus resultados se describen detalladamente a continuación:

- 1) Definición de Zonas Homogéneas
- 2) Integración de Zonas Homogéneas a Plataformas SIG
- 3) Valoración de Zonas Homogéneas
- 4) Ponderación de Criterios
- 5) Valoración de la Aptitud de Zonas Homogéneas
- 6) Categorización
- 7) Integración de Matrices de Aptitud/Vocación a Plataforma SIG

1) Definición de Zonas Homogéneas

Las Zonas Homogéneas (ZH) o “ambientes”, son espacios que presenten características y /o cualidades similares en cuanto a las condiciones biofísicas, culturales y/ o usos similares.

Para efectos de este estudio, se han identificado cuatro Zonas Homogéneas:

Serranías Floridas: 59.770,72 ha.

Llanos Floridos: 18.157,47 ha

Quebradas: 8.931,97 ha.

Zona Histórica: 399,94 ha

En total el Sitio Propuesto tiene una extensión de 87.260,1 ha.

2) Integración de Zonas Homogéneas a Plataformas SIG

Las Zonas Homogéneas fueron integradas en un SIG definiendo sus deslindes en base a límites naturales: quebradas, divisoria de aguas, etc. A continuación, se muestra la distribución y deslindes de las 4 Zonas Homogéneas definidas: Llanos Floridos, Serranías Floridas, Quebradas y Zona Histórica Juan Godoy (**Figura 8**).

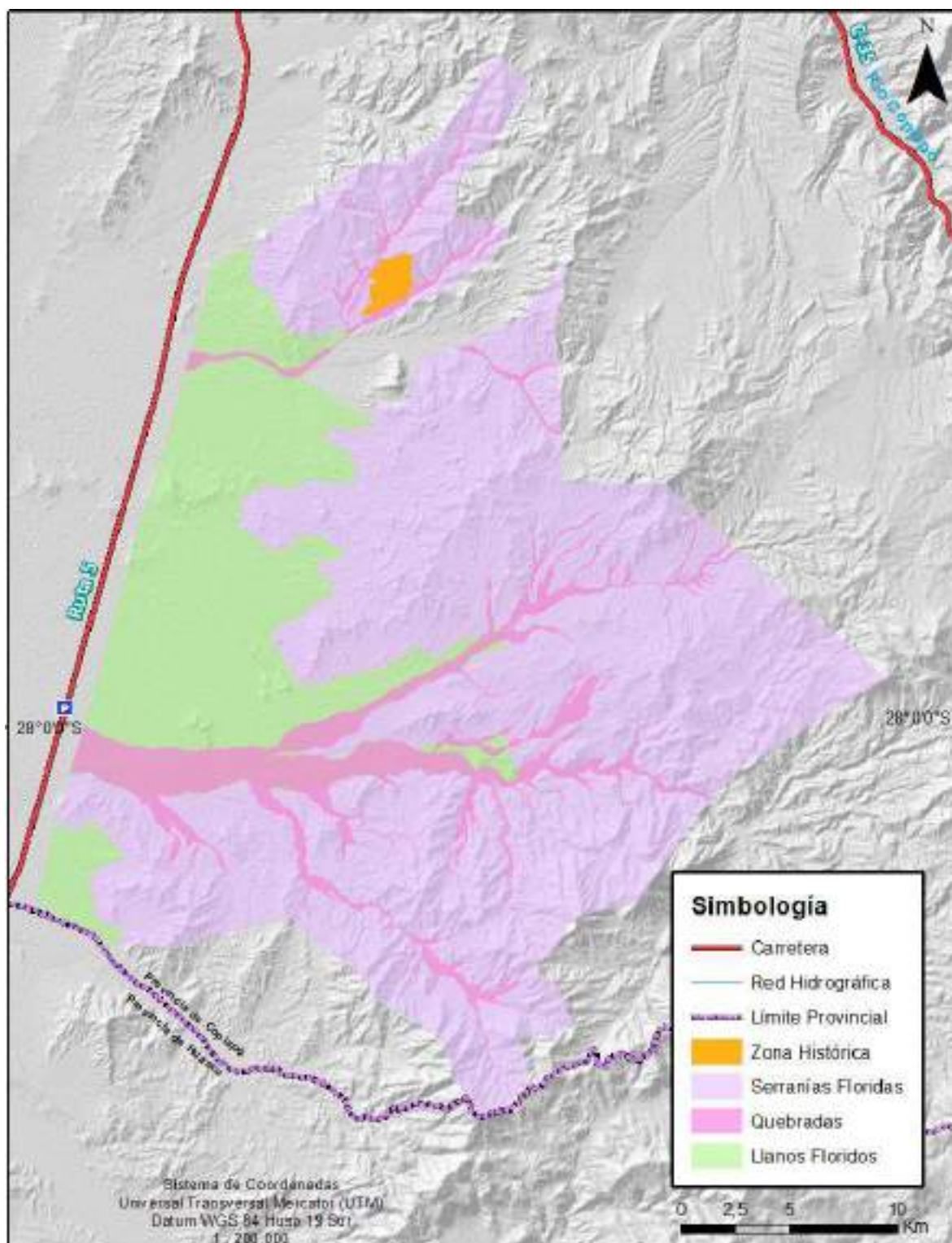


Figura 8. Zonas Homogéneas del Sitio Propuesto.

3) Valoración de Zonas Homogéneas

La valoración de Zonas Homogéneas se realiza a nivel individual, los criterios evaluados son: atributos estéticos, flora endémica, fauna endémica, estado de conservación de flora, estado de conservación flora y uso público (Recreación, Educación e Investigación). Cada criterio tiene un valor asociado el cual se extrae de la Tabla de Valoración. El detalle de los valores de cada Zona Homogénea se muestra en la siguiente tabla (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Valoración de las Zonas Homogéneas.

Zona Homogénea	Llanos Floridos	Serranías Floridas	Quebradas	Zona Histórica Juan Godoy
Atributos estéticos	66,67	100	100	66,67
Endemismo fauna	94,44	94,44	100	94,44
Estado de conservación fauna	88,92	95,79	100	95,79
Endemismo flora	72,25	100	81,92	65,14
Estado de conservación flora	92,29	100	88,32	69,78
Uso Publico Recreación Educación Investigación	100	100	100	36,67

4) Ponderación de Criterios

La ponderación es un proceso de valoración de la importancia de cada criterio de evaluación. EL detalle de los expertos participantes en la ponderación y los valores asignados a cada criterio se muestra a continuación (**Cuadro 4**).

Mauricio Lea: Analista Sección Biodiversidad, Departamento de Áreas Silvestres Protegidas, CONAF Atacama

Cesar Pizarro: Jefe Sección Biodiversidad, Departamento de Áreas Silvestres Protegidas, CONAF Atacama

Jorge Carabantes: Jefe Departamento de Áreas Silvestres Protegidas, CONAF Atacama.

Ivonne Molina: Encargada de Optimización. Sección Optimización y Regularización del SNASPE, CONAF Oficina Central

Victoria Retamal: Encargada Gestión Ambiental. Sección Optimización y Regularización del SNASPE, CONAF Oficina Central

Cuadro 4. Valores de Ponderación de criterios.

Criterio/Investigador	Mauricio Lea	César Pizarro	Jorge Carabantes	Ivonne Molina	Victoria Retamal
Atributos estéticos	5	5	1	5	3
Endemismo fauna	2	2	6	2	2
Estado conservación fauna	4	4	5	4	5
Endemismo flora	1	1	2	1	1
Estado conservación Flora	3	3	3	3	4
Uso Publico Recreación Educación Investigación	6	6	4	6	6

5) Valoración de la Aptitud de Zonas Homogéneas

El Valor de Aptitud surge de la valoración de cada criterio considerando su ponderación. El resultado por cada Zona Homogénea se muestra en el **Cuadro 5**.

Cuadro 5. Valores de Aptitud de las Zonas Homogéneas.

Zona Homogénea	Valor Aptitud
Llanos Floridos	72,37
Serranías Floridas	86,49
Quebradas	80,50
Zona Histórica Juan Godoy	62,09

6) Categorización

El proceso de valoración señalado anteriormente indica que las Zonas Homogéneas Serranías Floridas y Quebradas tienen una Vocación Territorial Excelente. Estas Zonas abarcan el 78,8% (68.703 ha) del área propuesta. Las Zonas Llanos Floridos y Zona Histórica tienen una Vocación Aceptable y cubren una superficie de 18.557 ha (21,2%). **El sitio propuesto** no cuenta con zonas homogéneas que tengan una baja o nula vocación territorial, por lo tanto, cuenta con vocación aceptable y excelente.

Cuadro 6. Valores de Aptitud Territorial y Vocación de las Zonas Homogéneas.

Zona Homogénea	Valor Aptitud	Vocación
Llanos Floridos	71,9	Aceptable
Serranías Floridas	85,74	Excelente
Quebradas	79,62	Excelente
Zona Histórica Juan Godoy	61,18	Aceptable

7) Integración de Matrices de Aptitud/Vocación a Plataforma SIG

En este proceso se asocian las matrices de Valoración de Aptitud a la Tabla de Atributos en los shapefile generados de Zonas Homogéneas. La cartografía de Aptitud Territorial se muestra a continuación (**Figura 9**).

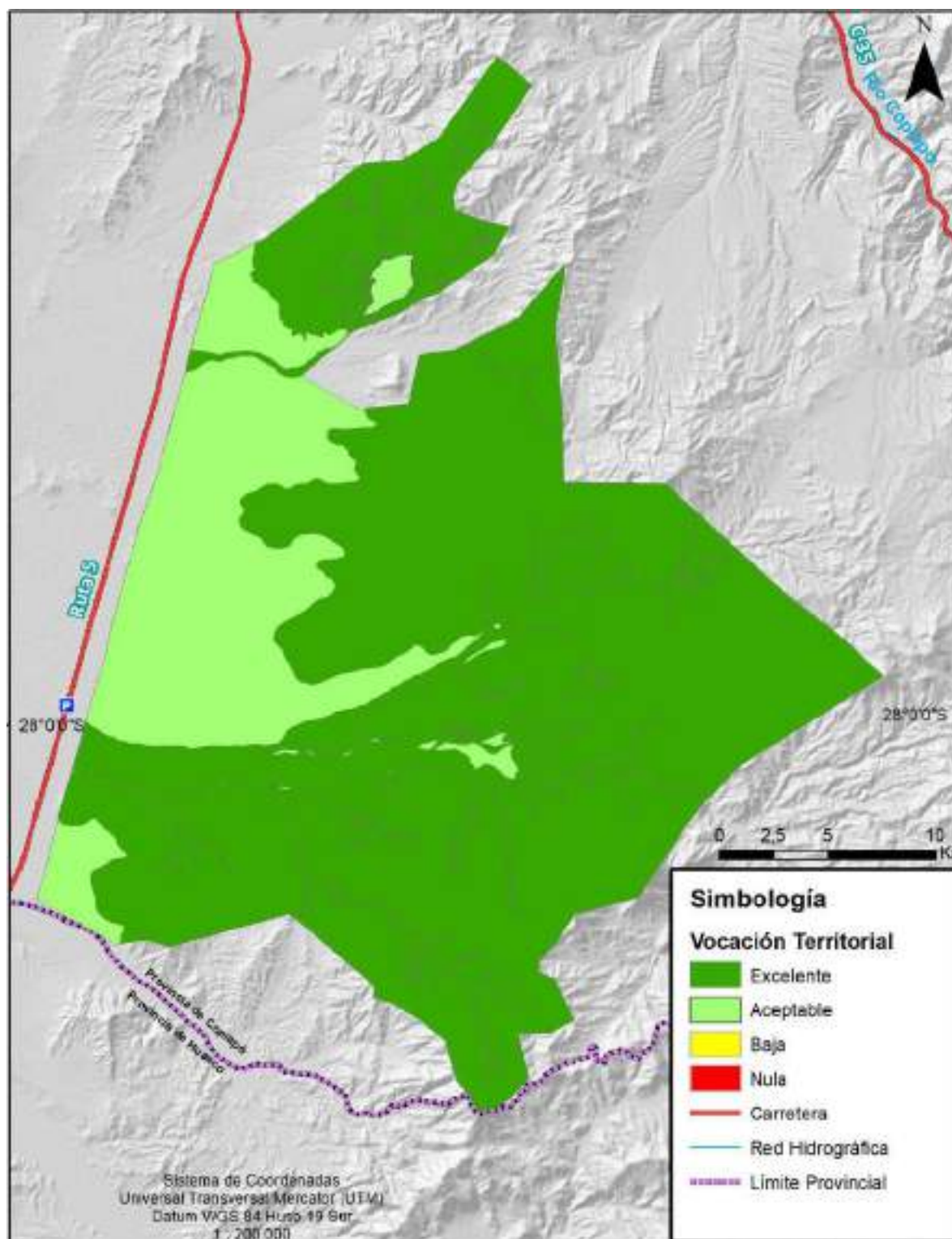


Figura 9. Vocación Territorial de las Zonas homogéneas. **Fuente:** CONAF 2019.

PARTE 4 COMPONENTES DE LA PROPUESTA

4.1 Asociaciones Estratégicas

A nivel nacional existe una iniciativa para declarar el fenómeno desierto florido Patrimonio de la Humanidad solicitado por la Cámara de Diputados a S.E. el Presidente de la República (**Anexo 5**)

A nivel regional existen diversas instancia de ocupación por el fenómeno Desieerto Florido, a nivel de Gobierno Regional existe una Comisión del Desierto Florido conformada por todas las reparticiones públicas del Gobierno Regional de Atacama, incluyendo a los gobiernos provinciales y municipalidades, creada a través de la Resolución Exenta N°483 de 2015 (**Anexo 6**). Desde dicha comisión se ha evaluado la importancia de dar resguardo al desierto florido y la oportunidad que significa para el desarrollo económico regional.

A nivel académico la Universidad de Atacama, así como otras universidades del país están desarrollando estudios en las zonas donde ocurre el fenómeno. A continuación se describen algunos proyectos y estudios ejecutados y en ejecución:

GIMMS NDVI time series reveal the extent, duration, and intensity of “blooming desert” events in the hyper-arid Atacama Desert, Northern Chile. Roberto Chávez & Andrés Moreira. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

“Huella genética de plantas del Desierto Florido, patrimonio turismo regional”, Roberto Contreras, Universidad de Atacama (en ejecución)

Estudio para determinar las amenazas que enfrenta el Desierto Florido. Instituto de Ecología y Biodiversidad. (en ejecución)

4.2 Gestión Administrativa y Financiera

De acuerdo a la tarea denominada “Elaboración de una cartera de iniciativas a nivel de perfil de mediano y largo plazo de creación, ampliación u optimización de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de la región de Atacama” realizada durante el 2018 por el Dasp Atacama, se proyectó que esta futura área protegida debiese tener inicial y preliminarmente al menos 5 guardaparques de planta: 1 administrador y 4 Guardaparques; y 4 guardaparques transitorios por 4 meses, especialmente durante los meses que se gatilla el fenómeno del desierto florido.

Subtítulo 21					
Jornales Permanentes					
Actividad	N° personas	Renta promedio	periodo	Total	Total
MN Tres Cruces				-	
suelo 1 guardaparques permanentes, grado 14 (12 en propiedad).	1	1.875	12	22.500	
suelo 1 guardaparques permanentes, grado 14	2	1.550	12	37.200	
suelo 1 guardaparques permanentes, grado 20	2	680	12	16.320	-
Total	5			76.020	
Jornales Transitorios					
Actividad	N° personas	Renta promedio	periodo	Total	Total
suelo 2 guardaparques transitorios (12 meses)	4	619	4	9.904	
				-	
				9.904	-
Viático Nacional					
Actividad	Días de cometido 100%	Días de cometido 40%	Valor diario Viático 100%	Valor Diario Viático 40%	Total
Participación en reuniones en oficina regional	20	60	44	17	
					1.900
					1.900
Horas Extras Jornales Permanentes					
Actividad	Cantidad de Horas la 25%	Cantidad de Horas al 50%	Valor promedio hora 25%	Valor promedio hora 50%	Total
Extensión Horaria	200	150	3	4	
					1.200
Total					1.200

TOTAL SUBTITULO 21: M\$89.024

Subtítulo 22				
Bienes y Servicios de Consumo				
Tipo de Gasto	Cantidad	valor unitario	periodo	Total
Vestuario, Accesorios y Prendas Diversas	5	400		2.000
Calzado	5	100		500
Alimentación	5	750		3.750
Combustible para generador	1	1.200		1.200
Materiales de Oficina	1	500		500
Materiales y Útiles de Aseo	1	520		520
Insumos, Repuestos y Accesorios Computacionales	1	200		200
Equipos Menores	1	250		250
Mantenimiento y Reparación de Mobiliarios y Otros	5	300		1.500
Mantenimiento de equipo	1	250		250
Arriendo de Máquinas y Equipos	6	200		1.200
Cursos de Capacitación	2	560		1.120
Elaboración Plan de Manejo	2	2.500		5.000
Regularización de permisos ambientales y normativa	1	1.600		1.600
Programa de Educación ambiental	1	2.500		1.250
Control de especies exóticas	1	3.500		2.800
				23.640

TOTAL SUBTITULO 22: M\$23.640

Cabe señalar que el presupuesto corriente anual básico necesario para administrar esta área (subtítulo 21 y 22) sería de M\$112.664

Subtítulo 29				
Adquisición de Activos no Financieros				
Tipo de Gasto	Cantidad	valor unitario	periodo	Total
Equipo base	3	450		1.350
Radio portátil	5	260		1.300
Binocular	5	100		500
monocular	1	600		600
GPS	1	150		150
Equipo computacional	1	450		450
Vehículo todo terreno	1	18.000		18.000
Vehículo menor todo terreno	1	5.000		5.000
Estación repetidora radio	0	35.000		0
Centro de Interpretación	1	450.000		450.000
Guardería	2	180.000		360.000
				837.350

TOTAL SUBTITULO 29: M\$837.350

Se contempla igualmente un presupuesto preliminar en el ítem de inversión de a lo menos \$837.350.000 para equipamiento y construcción de infraestructura de uso administrativo.

4.3 Propuesta de Decreto de Creación

CRÉASE EL PARQUE NACIONAL “DESIERTO FLORIDO”, EN LA REGIÓN DEL ATACAMA.

Santiago, ...

N° -----/-

VISTOS

Estos antecedentes, lo dispuesto en los artículos 19° N° 8 y 32° N° 6 de la Constitución Política de la República; la Ley N° 19.300, de 1994 y sus modificaciones, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que establece en su artículo 34 los objetivos legales del Sistema Nacional de Áreas Silvestres del Estado; el Decreto Supremo N° 531 de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que ordenó cumplir como ley de la República la "Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América", suscrita en Washington D.C., Estados Unidos de Norteamérica, el 12 de octubre de 1940; el Decreto Supremo N°1.963 de 1994 del Ministerio de Relaciones Exteriores, que ordenó cumplir como Ley de la República, el “Convenio sobre Diversidad Biológica”; el Decreto Supremo N°4.363 de 1931 y sus modificaciones, del Ministerio de Tierras y Colonización, que aprueba el texto definitivo de la Ley de Bosques; el D.F.L N° 294, de 1960, Orgánico del Ministerio de Agricultura; el D.L. N° 1.939, de 1977, y sus modificaciones; el Oficio N°..... de ... de la Corporación Nacional Forestal y el Informe Técnico Justificativo de este organismo que fundamentó la creación del Parque Nacional Desierto Florido.

CONSIDERANDO:

Que, es deber del Estado tutelar la preservación de la naturaleza, y optimizar el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas para el cumplimiento de ese objetivo, así como también para asegurar la diversidad biológica y conservar el patrimonio ambiental conforme lo dispone el artículo 34° de la Ley 19.300.

Que, en el marco del Convenio de Cooperación sobre Optimización y Regularización Territorial del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, suscrito entre la Corporación Nacional Forestal y el Ministerio del Bienes Nacionales, aprobado por el Decreto Exento N°450 de 27 de abril de 2015 del Ministerio de Bienes Nacionales, se logró identificar áreas que necesariamente requerían de una evaluación territorial con el objeto de determinar su categoría de manejo más adecuada a su vocación territorial.

Que, como resultado de la evaluación territorial efectuada para la Desierto Florido Sector Pajaritos, se determinó la conveniencia, en razón de su vocación territorial para los fines de protección y conservación el cambio de su categoría de manejo por la de Parque Nacional.

Que, conforme el artículo 3° de la Ley 19.880 que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, los actos administrativos de tales órganos tomarán la forma de decretos y que estos constituyen una orden escrita que dicta un Ministro *"Por orden del Presidente de la República"*, sobre asuntos propios de su competencia.

Que, el Decreto N°186 del Ministerio de Agricultura de 1994, faculta al Ministro de Agricultura para firmar *"Por Orden del Presidente de la Republica"* decretos relativos a Reservas Nacionales y, que el Decreto N°19 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de 2001, faculta al Ministro de Bienes Nacionales para firmar *"Por Orden del Presidente de la Republica"* decretos relativos a

destinaciones para fines de conservación ambiental, protección del patrimonio y/o planificación, gestión y manejo sustentable de sus recursos.

Que, en conformidad con lo establecido en el artículo 71 letra c) de la Ley N° 19.300, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, mediante Acuerdo N° XX, de xx de xx de 2019, acordó unánimemente proponer a S.E. el Presidente de la República, otorgar la de categoría de Parque Nacional Desierto Florido.

Que, según los antecedentes tenidos a la vista, existen fundamentos suficientes para aprobar la propuesta de Categorización de Parque Nacional al Desierto Florido de Pajaritos.

DECRETO:

1.- **Créase** el Parque Nacional Desierto Florido sobre el territorio que adquiere por este acto la categoría de Parque Nacional, el que estará conformado por los terrenos fiscales individualizados en el Plano N° 08101-2211CR (revisar) del Ministerio de Bienes Nacionales y que corresponden a un polígono de superficie de **87.260,1 hectáreas** (ochenta y siete mil doscientos sesenta coma uno).

Los deslindes no pueden ser descritos aún, debido a que la Seremi de Bienes Nacional de Atacama, aún no dá respuesta a oficio n°207/2019.

Se deja expresa constancia que el "Cuadro de Coordenadas U.T.M." que completa el Plano antes individualizado, es parte integrante del presente Decreto, para todos los efectos legales.

2.- El Parque Nacional Desierto Florido, quedará bajo la tuición y administración de la Corporación Nacional Forestal, o del órgano que le suceda legalmente y bajo la supervigilancia del Ministerio del Medio Ambiente.

3.- En un plazo de 24 meses desde su declaración, el administrador señalado en el artículo precedente deberá elaborar el instrumento de planificación del Parque Nacional. Dicho instrumento de planificación contendrá las acciones pertinentes para hacer efectiva la protección y conservación del área.

4.- El Plano Oficial del Desierto Florido, quedará archivado en el Ministerio de Bienes Nacionales y copia del mismo en la Corporación Nacional Forestal y el Ministerio del Medio Ambiente

5.- Se deja constancia que el cuadro de coordenadas U.T.M que complementa el plano que individualiza el Parque Nacional Desierto Florido, formarán parte integrante del presente decreto para todos los efectos legales y fue confeccionado en base al DATUM UTM "WGS 84", Huso 19 S.

Anótese, regístrese en el Ministerio de Bienes Nacionales, tómese razón, comuníquese y publíquese en el Diario Oficial.-

Sebastián Piñera Echeñique, Presidente de la Republica

Julio Isamit Diaz, Ministro de Bienes Nacionales

Antonio Walker Prieto, Ministro de Agricultura.

Carolina Schmidt Zaldivar, Ministra del Medio Ambiente

4.4 Cartografía de deslindes de la Recategorización

La cartografía de deslindes del Parque Nacional Desierto Florido está incluida en el **Anexo 7**

PARTE 5 BIBLIOGRAFÍA

Bitrán, D. (2015) Valoración de Servicios Ecosistémicos culturales para una zona desértica: la Región de Tarapacá, Chile. Seminario de Título. Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile. 71 pp.

Castro, C., Montaña, A., Pattillo, C. & Zuñiga, A. (2014) Detección del área con Desierto Florido en el territorio de Mar de Dunas de Atacama, mediante percepción remota. Revista de Geografía Norte Grande (57): 103-121.

Cereceda, P., Larraín, H., Osses, P., Lázaro, P., Moreira, A., García, L. & Hernández, V. (2000) La floración del Desierto y las precipitaciones en los años “El Niño” 1991 y 1997. Revista Norte Grande (27): 37-52.

CONAMA (2005) Localización espacial y caracterización de núcleos de biodiversidad en el Sitio Prioritario Desierto Florido, Región de Atacama. Comisión Nacional de Medio Ambiente, Santiago de Chile. 69 pp.

CONAF (2018) Manual de Procedimientos para la Gestión de iniciativas de Creación, Ampliación y Categorización de Unidades del SNASPE. Corporación Nacional Forestal. 123 pp.

CONAF (2018) Manual sobre Categorización para el SNASPE. Corporación Nacional Forestal. 29 pp.

Juliá, C., Montecinos, S. & Maldonado, A. (2008) Características Climáticas de la Región de Atacama. En: (Squeo, F., Arancio, G. & Gutiérrez, J. Eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (3): 25-42.

GORE (2007) Estrategia Regional de Desarrollo de Atacama 2007-2017. Gobierno Regional de Atacama. Copiapó, Chile. 89 pp.

Gajardo, R. (1994) La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago. 165 pp.

Gutiérrez, J. (2008) El Desierto Florido en la Región de Atacama. En: (Squeo, F., Arancio, G. & Gutiérrez, J. Eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (15): 285-291.

Letelier, L., Squeo, F., Arancio, G., Marticorena, A., Muñoz-Schick, M., Arroyo, M. León-Lobos, P., Montecinos, S. & Gutiérrez, J. (2008) Diversidad Vegetal de la Región de Atacama, Chile. En: (Squeo, F., Arancio, G. & Gutiérrez, J., Eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (7): 123 – 135.

Luebert, F. & Plischoff, P. (2006) Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.

Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., da Fonseca G., Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.

Ortílieb, L. (1995) Eventos El Niño y episodios lluviosos en el Desierto de Atacama: el registro de los dos últimos siglos. *Bull. Inst. fr. études andines*: 24 (3): 519-537.

Plischoff, P. (2015) Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe Técnico elaborado por Patricio Plischoff para el Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 63 pp.

Schlesinger, W., Belnap, J. & Marion, G. (2009) On carbon sequestration in desert ecosystem. *Global Change Biology*: 15, 1488–1490.

SERNATUR (2014) Plan de Acción, Sector Turismo, Región de Atacama. Servicio Nacional de Turismo. 60 pp.

Squeo, F., Arancio, G., Gutiérrez, J., Letelier, L., Arroyo, M., León-Lobos, P. & Rentería-Arrieta, L: (2008) Conservación de la Biodiversidad. En: (Squeo, F., Arancio, G. & Gutiérrez, J. Eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios

Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (1): 1-6.

PARTE 6 ANEXOS

ANEXO 1. Destina al Ministerio de Bienes Nacionales, terrenos fiscales ubicados en el sector de Travesía y Pajaritos.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile		Legislación chilena			
Tipo Norma	Decreto 132 SIENTO				
Fecha Publicación	03-11-2009				
Fecha Actualización	04-11-2009				
Organismo	MINISTERIO DE BIENES NACIONALES; SUBSECRETARÍA DE BIENES NACIONALES				
Título	DESTINA AL MINISTERIO DE BIENES NACIONALES, TERRENOS FISCALES UBICADOS EN EL SECTOR DE TRAVESEA Y PAJARITOS, EN LA REGIÓN DE ATACAMA				
Tipo Versión	Única De : 01-11-2009				
Inicio Vigencia	03-11-2009				
Id Norma	1307724				
URL	https://www.leychile.cl/N22?i=1020744&F=2692-11-01ag				

DESTINA AL MINISTERIO DE BIENES NACIONALES, TERRENOS FISCALES UBICADOS EN EL SECTOR DE TRAVESEA Y PAJARITOS, EN LA REGIÓN DE ATACAMA.

Resumen de decreto escrito N° 132.- Santiago, 3 de octubre de 2009.

I.- Con el Ministerio de Bienes Nacionales debe cumplir con lo preceptuado en el Decreto Supremo N° 1.363 de 1994, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el Diario Oficial con fecha 6 de mayo de 1995 que promulga el "Convenio sobre Diversidad Biológica" suscrito y ratificado por Chile en el año 1993, y con lo dispuesto en la "Estrategia Nacional de la Biodiversidad", aprobada por el Consejo de Ministros de la Comisión Nacional del Medio Ambiente en el año 2003.

II.- Con fecha 10 anterior, mediante decreto escrito N° 132, de 3 de octubre de 2009, se destinó al Ministerio de Bienes Nacionales, para la conservación del patrimonio de la biodiversidad contenido en los terrenos denominados Llanos de Travesía y Pajaritos, específicamente para la conservación y protección a la "Invasión del Desierto Florido" de los llanos, correspondiente a los tipos vegetacionales: matorral desértico mediterráneo invasivo de *Sesuvium arifolium* y *Artemisia tridentata*; y matorral desértico mediterráneo invasivo de *Adesmia ligularis* y *Adesmia chilensis*; según clasificación de Filasconi y Linder, los predios fiscales ubicados comuna y provincia de Copiapó, Región de Atacama y que corresponde a uno de los inmuebles consignados en el Marco de la Política Nacional de Areas Protegidas, plan de acción de corto plazo, singularizando como lotes A, B, C y D, del plano N° 81101-159 C.R., con una superficie total de 18.905,67 hectáreas.

III.- El decreto con su texto completo se encuentra archivado en el Ministerio de Bienes Nacionales.

IV.- Extiéndase anotando por el Subsecretaría de Bienes Nacionales Don Augusto Prado Sánchez.

Augusto Prado Sánchez, Subsecretaría de Bienes Nacionales.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - www.leychile.cl - documento generado el 26-Nov-2019

ANEXO 2 Oficio a SEREMI de Bienes Nacionales Región de Atacama

10/12/2019

ceropapel.conaf.cl/documentos/documento.php?idDocumento=113188596



Chile
en marcha



CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
REGIÓN DE ATACAMA
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA
JCA/CPG

ORD.Nº: 207/2019

ANT. : NO HAY

MAT. : CONSULTA DOMINIO FISCAL

COPIAPO, 09/10/2019

DE : DIRECTOR REGIONAL DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA OR.III

A : SEÑORA CARLA GUAITA CARRIZO SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL
SEREMI DE BIENES NACIONALES REGIÓN DE ATACAMA

La Corporación Nacional Forestal, en el marco de su Misión de conservar la diversidad biológica a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE) y su objetivo estratégico de fortalecer este Sistema, ha decidido potenciar y enfocar sus esfuerzos en mejorar la representatividad de los ambientes naturales en el Sistema en la Región de Atacama a través de la propuesta de creación de un Parque Nacional Desierto Florido, en la comuna de Copiapó.

Como es de su conocimiento, en virtud de lo dispuesto en la letra c) del artículo 71º de la Ley 19.300 de 1994, modificada por la Ley 20.417 de 2010, corresponde al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad proponer al Presidente de la República la creación de las áreas silvestres protegidas del Estado. Para efectos de presentar ante el referido Consejo una propuesta consensuada desde las instancias regionales de los ministerios que conforman el Consejo referido, es que hemos considerado de fundamental importancia contar con su pronunciamiento para con respecto a la iniciativa de creación propuesta.

Por lo expuesto, me permito solicitar a Ud. tener a bien informar a esta Dirección Regional, en el marco de las competencias de su Seremía, acerca de la factibilidad territorial de la iniciativa indicando si el predio adjunto es de dominio fiscal, y si en su totalidad no lo fuera por favor indicar aquella superficie de dominio fiscal en formato KML.

Para el efecto anterior, me permito adjuntar a Ud. el Polígono de dicha iniciativa en formato KML, además de una Minuta Ejecutiva Técnica y el acta del Comité Nacional de áreas protegidas 2018.

Saluda atentamente a usted



HÉCTOR ALEJANDRO SOTO VERA
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA

Incl.: Documento Digital: Minuta Ejecutiva Técnica
Documento Digital: acta Comisión Nacional Áreas Protegidas 2018
Documento Digital: KML Predio consulta

ceropapel.conaf.cl/documentos/documento.php?idDocumento=113188596

1/1

ANEXO 3. Catálogo Flora

Especies	Patrón de Distribución	Estado de Conservación
<i>Adesmia argentea</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Adesmia argyrophylla</i>	Endémica	Vulnerable
<i>Adesmia elata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Adesmia eremophilla</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Adesmia filifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Adesmia godoyae</i>	Endémica	Vulnerable
<i>Adesmia kingii</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Adesmia parviflora</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Adesmia tenella</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Alstroemeria kingii</i>	Endémica	Casi Amenazada
<i>Amblyopappus pusillus</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Argemone hunnemannii</i>	Nativa	Insuficientemente Conocida
<i>Argylia geranioides</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Argylia radiata</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Aristolochia chilensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Asphodelus fistulosus</i>	Adventicia	Sin clasificación
<i>Asteriscium closii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Astragalus coquimbensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Astragalus dodtii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Atriplex clivicola</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Atriplex deserticola</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Atriplex leuca</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Bahia ambrosioides</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Balbisia peduncularis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Balsamocarpon brevifolium</i>	Endémica	Vulnerable
<i>Bridgesia incisifolia</i>	Endémica	En Peligro de Extinción
<i>Bromus berterianus</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Bryantiella glutinosa</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Buddleja suaveolens</i>	Endémica	Vulnerable
<i>Bulnesia chilensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Caesalpina angulata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Calandrinia litoralis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Calandrinia longiscapa</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Calceolaria glandulosa</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Calliandra chilensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Camissonia dentata</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Chaetanthera glabrata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Chenopodium chilense</i>	Nativa	Insuficientemente Conocida
<i>Chenopodium murale</i>	Adventicia	Sin clasificación
<i>Chenopodium papulosum</i>	Nativa	Vulnerable
<i>Chenopodium petiolare</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Chiropetalum berterianum</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Chiropetalum cremnophilum</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Chorizanthe commisuralis</i>	Nativa	Fuera de Peligro

<i>Chuquiraga ulicina</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cistanthe celosoides</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Cistanthe densiflora</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Colliguaja odorifera</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Convolvulus bonariensis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Cordia decandra</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Crassula connata</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Cristaria argyliifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cristaria cyanea</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cristaria dissecta</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Cristaria gracilis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cristaria integerrima</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cristaria viridiluteola</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cruckshanksia hymenodon</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Cruckshanksia pumila</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cruckshanksia verticillata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Crypantha chaetocalyx</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cryptantha globulifera</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Cryptantha kingii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cryptantha parviflora</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Nativa	Preocupación Menor
<i>Cuscuta micrantha</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Cuscuta odorata</i>	Nativa	Insuficientemente Conocida
<i>Cynanchum deserticola</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Cyphocarpus rigescens</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Descurainia cumingiana</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Dinemagonum gayanum</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Dioscorea fastigiata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Diplolepis boerhaviifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Domeykoa oppositifolia</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Ephedra breana</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Ephedra chilensis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Eragrostis pycnantha</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Erodium cicutarium</i>	Adventicia	Sin clasificacion
<i>Errazurizia multifoliolata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Eryngium macracanthum</i>	Endémica	Vulnerable
<i>Euphorbia copiapina</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Fagonia chilensis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Frankenia chilensis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Gilia laciniata</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Glandularia atacamensis</i>	Nativa	Insuficientemente Conocida
<i>Glandularia sulphurea</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Gymnophyton flexuosum</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Haplopappus philippii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Helenium atacamense</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Helenium urmenetae</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Heliotropium chenopodiaceum</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Heliotropium filifolium</i>	Endémica	Vulnerable
<i>Heliotropium myosotifolium</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Heliotropium sinuatum</i>	Endémica	Fuera de Peligro

<i>Hoffmannseggia glauca</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Hoffmannseggia prostrata</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Homalocarpus digitatus</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Homalocarpus intergerrimus</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Huidobria chilensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Jarava speciosa</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Jarava tortuosa</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Krameria cistoidea</i>	Endémica	Preocupación Menor
<i>Lastarriaea chilensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Lippia fragrans</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Loasa illapelina</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Lobelia polyphylla</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Lotus microcarpus</i>	Adventicia	Sin clasificacion
<i>Lycium stenophyllum</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Malacothrix clevelandii</i>	Nativa	Insuficientemente Conocida
<i>Malesherbia humilis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Malesherbia obtusa</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Malva parviflora</i>	Adventicia	Sin clasificacion
<i>Mathewsia auriculata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Mathewsia biennis</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Mathewsia nivea</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Menonvillea orbiculata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Menonvillea pinnatifida</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Mentzelia pinnatifida</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Miqueliopuntia Miquelii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Mirabilis elegans</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Montiopsis trifida</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Mutisia cana</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nicotiana acuminata</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Nicotiana corymbosa</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Nicotiana miiersii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana albescens</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolata baccata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana carnosa</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana crassulifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana divaricata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana elegans</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana leptophylla</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana parviflora</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Nolana rostrata</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana rupicola</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Nolana sedifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Oenothera coquimbensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Olsynium junceum</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Oxalis atacamensis</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Oxalis micrantha</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Parietaria debilis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Pasithea caerulea</i>	Nativa	Insuficientemente Conocida
<i>Pectocarya dimorpha</i>	Endémica	Fuera de Peligro

<i>Phrodus microphyllus</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Pintoa chilensis</i>	Endémica	En Peligro de Extinción
<i>Plantago hispidula</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Plantago litorea</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Pleocarpus revolutus</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Polyachyrus carduoides</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Prosopis chilensis</i>	Nativa	Vulnerable
<i>Prosopis flexuosa</i>	Nativa	Vulnerable
<i>Proustia cuneifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Proustia ilicifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Quinchamalium chilense</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Quinchamalium excrescens</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Rhodophiala bagnoldii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Salpiglossis spinescens</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Schinus polygama</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Schizopetalon tenuifolium</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Senecio cachinalensis</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Senecio chamomillifolius</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Senevio proteus</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Senecio troncosii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Senna cumingii</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Sisyrinchium graminifolium</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Skytanthus acutus</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Solanum paposanum</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Solanum trinominum</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Spergularia pycnantha</i>	Endémica	Vulnerable
<i>Tetragonia angustifolia</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Tetragonia copiapina</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Teucrium nudicaule</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Tiquilia litoralis</i>	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Tristerix aphyllus</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Tropaeolum kingii</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida
<i>Tropaeolum tricolor</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Viola godoyae</i>	Endémica	Casi Amenazada
<i>Viola pusilla</i>	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Werdermannia anethifolia</i>	Endémica	Insuficientemente Conocida

Clase	Especie	Nombre	Patrón de Distribución	Estado de Conservación
Ave	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho comun	Nativo	Sin clasificación
	<i>Circus Cinereus</i>	Vari	Nativo	Sin clasificación
	<i>Elanus leucorus</i>	Bailarín	Nativo	Sin clasificación
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	Nativo	Sin clasificación
	<i>Parabuteo unicintus</i>	Peuco	Nativo	Sin clasificación
	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina Ciega (Sur de Atacama)	Nativo	Sin clasificación
	<i>Catarthes aura</i>	Jote cabeza roja	Nativo	Sin clasificación
	<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	Nativo	Sin clasificación
	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Nativo	Vulnerable
	<i>Oreopholus ruficollis ruficollis</i>	Chorlo de campo	Nativo	Sin clasificación
	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortola cordillerana	Nativo	Sin clasificación
	<i>Zonotrichia capensis chilensis</i>	Chincol	Nativo	Sin clasificación
	<i>Caracara Plancus</i>	Traro, Carancho	Nativo	Sin clasificación
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Perdiguero	Nativo	Sin clasificación
	<i>Falco Peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Nativo	Preocupación Menor
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativo	Sin clasificación
	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativo	Sin clasificación
	<i>Phalcoboenus AAAAmegalopterus</i>	Carancho cordillerano	Nativo	Sin clasificación
	<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero Cordillerano	Nativo	Sin clasificación
	<i>Upucerthia dumetaria hypoleuca</i>	Bandurrilla	Nativa	Sin clasificación
	<i>Pseudasthenes humicola humicola</i>	Canastero	Endémica	Sin clasificación
	<i>Geositta cunicularia fissirostris</i>	Minero	Nativa	Sin clasificación
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina dorso negro	Nativa	Sin clasificación
	<i>Pteroptochos megapodius atacamae</i>	Turca de Atacama	Endémica	Sin clasificación
	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	Nativo	Sin clasificación
	<i>Bubo virginianus</i>	Tucúquere	Nativo	Sin clasificación

	<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	Nativo	Sin clasificación
	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	Nativo	Preocupación Menor
	<i>Diuca diuca crassirostris</i>	Diuca	Nativo	Sin clasificación
	<i>Phrygilus fruticeti fruticeti</i>	Yal	Nativo	Sin clasificación
	<i>Phrygilus gayi gayi</i>	Cometocino de Gay	Nativo	Sin clasificación
	<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájari plomo	Nativo	Sin clasificación
	<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor Cordillerano	Nativo	Sin clasificación
	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor Gigante	Nativo	Sin clasificación
	<i>Rhodopsis vesper ?</i>	Picaflor del Norte (Arica a Calama)	Nativo	Sin clasificación
	<i>Sephanaoides galeritus</i>	Picaflor chico	Nativo	Sin clasificación
	<i>Sephanaoides sephanioides</i>	Picaflor	Nativo	Sin clasificación
	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	Nativo	Sin clasificación
	<i>Histiotus montanus</i>	Murcielago orejudo	nativo	Preocupación Menor
	<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón	Nativo	Preocupación Menor
Mammalia	<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla común	Endémico	Preocupación Menor
	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	Nativo	Preocupación Menor
	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Nativo	Preocupación Menor
	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	Nativo	Vulnerable
	<i>Chinchilla brevicaudata</i>	Chinchilla	Nativo	Sin clasificación
	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	Nativo	Preocupación Menor
	<i>Ctenomys fulvus</i>	Tuco tuco de Atacama	Nativo	Vulnerable
	<i>Desmodus rotundus</i>	Piuchén	Nativo	Preocupación Menor
	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	nativo	Preocupación Menor
	<i>Puma concolor</i>	Puma	nativo	Casi Amenazada
	<i>Leopardus colocolo colocolo</i>	Gato colocolo	Endemico	Casi Amenazada

	<i>Akodon olivaceus</i>	Ratón olivaceo	nativo	Sin clasificación
	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón andino	nativo	Sin clasificación
	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón lanudo común	nativo	Sin clasificación
	<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo de Darwin	Nativo	Sin clasificación
	<i>Galictis cuja</i>	Quique	Nativo	Preocupación Menor
	<i>Spalocopus cyanus</i>	Cururo	nativo	Sin clasificación
Reptilia	<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	endemico	Preocupación Menor
	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	endemico	Preocupación Menor
	<i>Homonota gaudichaudi</i>	Salamanqueja del norte chico	endemico	Preocupación Menor
	<i>Callopistes palluma</i>	Iguana chilena	nativo	Casi Amenazada
	<i>Liolaemus atacamensis</i>	Lagartija de Atacama	endemico	Preocupación Menor
	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	Lagartija de Mancha Negra	endemico de la region	Casi Amenazada
	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto Nitido	endemico	Casi Amenazada
	<i>Liolaemus platei</i>	Lagartija de Plate	endemico	Preocupación Menor
Amphibia	<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	endemico	Vulnerable
	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapo de cuatro ojos	nativa	Casi Amenazada
Actinopterygii	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	Exótica	sin clasificacion

ANEXO 5. Resolución Exenta n°483 sobre Protección del Desierto Florido y Constitución de la Comisión del Desierto Florido de la Región de Atacama



ACTUALIZA RESOLUCIÓN EXENTA
N°543/1997 SOBRE PROTECCIÓN DEL
DESIERTO FLORIDO Y APRUEBA LA
CONSTITUCIÓN DE COMISIÓN DEL
DESIERTO FLORIDO DE LA REGIÓN DE
ATACAMA.

RESOLUCIÓN EXENTA GENERAL N°483

COPIAPO, 24 SET. 2015

VISTOS: Lo dispuesto en los Artículos 17, letra c); 18 letra d); 19 letra f); 24 y demás pertinentes de la Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, en el Artículo 19 N°8 de la Constitución Política de la República; en el Decreto 1963 de fecha 06 de mayo de 1990 del Ministerio de Relaciones Exteriores, que Promulga Convenio sobre la Diversidad Biológica; en la Estrategia Nacional de Biodiversidad; en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en la Ley N°20.417 que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia de Medio Ambiente; en el Decreto N°29 de fecha 27 de abril de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente que aprueba el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según su Estado de Conservación; en la Estrategia Regional de Desarrollo de Atacama 2007-2017; en la Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad de Atacama 2010-2017; en los Decretos Exentos N°383/2007, N°362/2007, N°613/2012, N°187/2009 y N°732/2009, todos ellos del Ministerio de Bienes Nacionales; DS N°527/1985, que crea el Parque Nacional Plan de Azúcar y DS N°648/1984 que crea el Parque Nacional Llanos de Challe, ambos del Ministerio de Bienes Nacionales; en la Resolución Exenta N°543 del 29 de agosto de 1997 del Gobierno Regional de Atacama; en la Resolución N°1600 de fecha 30 de octubre de 2009 que fija Normas sobre Exención del Tránsito de Toma de Razón, de la Contraloría General de la República; y

CONSIDERANDO:

I. Que, es deber del Gobierno Regional de Atacama y las instituciones del Estado, el resguardo del Patrimonio Natural de esta Región Administrativa, con énfasis en el ecosistema del Desierto Florido y toda la diversidad de formas de vida que lo estructuran.

II. Que, la Estrategia Regional de Desarrollo de Atacama tiene un Lineamiento Estratégico denominado "Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable", donde uno de sus objetivos generales dispone "Gestionar el uso sustentable del patrimonio natural regional, promoviendo el desarrollo de sus

Educación para la Sustentabilidad y garantizando el acceso ciudadano a la Información Ambiental.*

III. Que, la flora y vegetación de la Región de Atacama establecida por el Libro Rojo de la Flora Nativa de Atacama, está constituida por 980 especies nativas, lo que equivale a casi un quinto de la diversidad presente en Chile. De éstas, 77 especies son endémicas de nuestro país y su distribución mundial es exclusiva en la Región Administrativa de Atacama. Y que, por lo tanto, es un reservorio genético de alto interés para su conservación in situ y ex situ.

IV. Que, según el Reglamento de Clasificación de especies y sus Decretos Supremos, hasta la fecha hay un total de 114 especies de flora y vegetación clasificadas para la Región de Atacama, lo que equivale al 11,6% del total regional. De éstas, hay 5 Extintas, 1 En Peligro Crítico, 19 En Peligro, 5 En Peligro-Rara, 44 Vulnerables, 1 Vulnerable-Rara, 21 Casi Amenazada y 18 Preocupación menor.

V. Que, en las Áreas Protegidas de la Región de Atacama: Parque Nacional Pan de Azúcar y Parque Nacional Llanos de Challe y, en los Bienes Nacionales Protegidos: Quebrada de Leones, Punta Morro – Desembocadura del Río Copiapó y Desierto Florido de los Llanos de Travesía, se resguarda una importante muestra de los ecosistemas relevantes de la Región de Atacama.

VI. Que, la Estrategia Regional de Biodiversidad de Atacama identifica al Ecosistema del Desierto Florido como un Sitio Prioritario para la conservación de la Biodiversidad.

VII. Que, el Desierto Florido es un complejo ecosistema, de trascendencia mundial y de vital importancia para el desarrollo local que requiere gestión permanente, cuyo fenómeno visible es la floración y que en periodos sin precipitaciones este material genético permanece latente en el suelo al igual que otras formas de vida a la espera de condiciones favorables. La complejidad de la vida silvestre en el Desierto Florido se manifiesta a través de las especies residentes que son visibles en forma permanente tales como guanacos, zorros, cururos, reptiles, aves, arbustos y cactáceas. Además de otro conjunto de especies que permanecen en estado latente por años y que son visibles cuando se producen condiciones favorables de humedad y temperatura en el suelo, tales como plantas efímeras surgidas a partir de semillas, plantas geófitas que surgen a la superficie a partir de bulbos, rizomas y tubérculos; además de insectos, arañas, escorpiones y caracoles.

VIII. Que, el fenómeno de la floración del Desierto ocurre en una gran proporción de territorio fiscal, por lo que la institucionalidad vigente debe velar por su cuidado y preservación.

IX. Que el Desierto Florido y su complejidad ecosistémica, es un fenómeno natural que se produce asimismo en propiedades de particulares, por lo que se hace necesario instar a éstos a que contribuyan a la protección del patrimonio ambiental, atendida la función social de la propiedad, velando siempre por el respeto y cumplimiento de la normativa vigente de protección y conservación del Medio Ambiente.

X. Que, el Desierto Florido, es característico de la Región de Atacama y posee territorios de alta importancia para su gestión, tales como: Pan de Azúcar, Llanos de Challe, Punta Morro – Desembocadura del

Río Copiapó, Quebrada de Leones, Llanos de Travesía y el polígono asociado al Sitio Prioritario para conservación de la Biodiversidad Desierto Florido. Al grupo anterior se agregan los Llanos de Caldera, Totoral, Hacienda Castilla, la Serranías Costeras de Chañaral, los sectores de Copiapó, Freirina, Huasco y Vallenar, Pajaritos, Carrizalillo, Peralillo, Punta Alcalde, entre otros.

XI. Que, asimismo, "El Desierto Florido" es de gran interés ambiental, científico, educativo, cultural, turístico y recreativo. En este contexto es posible destacar la singularidad de un conjunto de especies: Garra de león, Suspiros de campo, Patas de Guanaco, Lirios de campo, Añañucas, Terciopelos, Coronillas del Fraile, Huillis o Cebollines; además de Caracoles, Mariposas, Vaquitas del Desierto, Arañas y Escorpiones, cada uno de los cuales cumple funciones ecológicas específicas. Todas estas formas de vida se integran e interactúan, con arbustos y cactáceas y con el grupo vertebrados conformado por mamíferos, reptiles y aves.

XII. Que, con o sin floración, en períodos húmedos y secos, producto de las actividades antrópicas, se producen impactos sobre las especies de flora y fauna y el recurso suelo. Las actividades que producen impactos son las siguientes: rallies y raids realizados a campo traviesa, el desplazamiento de vehículos particulares en zonas sin intervención que no están autorizadas, extracción y comercialización de cactáceas, colecta de semillas, captura y comercialización de reptiles, extracción de especies geófitas, atropellos de guanacos y zorros, caza ilegal de guanacos, corta de ejemplares de flora con fines ornamentales y el turismo no regulado. Por lo señalado, el resguardo del territorio y la conservación del suelo es esencial para la viabilidad de este ecosistema.

XIII. Que, desde hace años, ha existido la preocupación de la institucionalidad pública para el reconocimiento, la protección y el cuidado del patrimonio natural que representa el Desierto Florido en la Región de Atacama, y que asimismo, se hace necesario fortalecer la institucionalidad regional encargada de la preservación de éste.

RESUELVO:

1.- **ACTUALÍCESE** la Resolución Exenta N°643 de fecha 29 de agosto de 1997, del Gobierno Regional de Atacama, reafirmando las declaraciones contenidas en ésta, en atención a los considerandos precedentes.

2.- **CONSTITÚYASE**, a contar de la firma de este documento, la **Comisión del Desierto Florido de la Región de Atacama**, la que tendrá el carácter de permanente en cuanto a su funcionamiento y cuyo objetivo será la gestión del territorio a través de la protección, fiscalización, la educación ambiental, la investigación científica, la promoción y el ordenamiento de las actividades turísticas; estableciendo procedimientos y requisitos para la ejecución de las actividades antrópicas que se realizan en el territorio, ya sean en terrenos de propiedad fiscal o privados, velando siempre por el cumplimiento de la normativa vigente.

3.- **DETERMÍNESE** que la **Comisión del Desierto Florido de la Región de Atacama**, estará conformada por el Intendente de la Región de Atacama, quien la presidirá; y se designará como Secretaria Técnica a la División de Planificación y Desarrollo del Gobierno Regional de Atacama. Además, formarán parte de esta comisión, los representantes debidamente facultados de la

Secretaría Regional Ministerial de Economía, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales de Atacama, la Dirección Regional de la Corporación Nacional Forestal de la Región de Atacama, la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Atacama, la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente de la Región de Atacama, la Dirección Regional del Servicio Nacional de Turismo de la Región de Atacama, la Prefectura Atacama de Carabineros de Chile, la Tercera Región Policial de la Policía de Investigaciones de Chile, las Gobernaciones Provinciales de la Región de Atacama y los Municipios de la Región de Atacama.

Las facultades, atribuciones y competencias de la Comisión del Desierto Florido de la Región de Atacama, así como su funcionamiento interno, serán reguladas a través de un Reglamento Interno, que se dicte al efecto.

4.- ESTABLÉZCASE el Territorio de Gestión del Desierto Florido en la Región de Atacama, aquel conformado por las siguientes Formaciones Vegetacionales: Desierto Costero de Taltal, Desierto Costero del Huasco, Desierto Florido de los Llanos de Travesía, Desierto Florido de las Serranías, Desierto Estepario de las Serranías costeras, Desierto Interior de Taltal, Desierto Estepario del Salvador.

Las instituciones públicas de la Región de Atacama, dentro del ámbito de sus funciones, deberán siempre velar por la adecuada preservación, conservación y desarrollo sostenible de éste. Sin perjuicio de lo anterior, y sólo para los efectos de las acciones que derivan de la presente Resolución, dentro de este Territorio de Gestión del Desierto Florido, se han establecido dos áreas de gestión, la primera de ellas denominada **Área de Mayor Expresión Desierto Florido** está constituido por las Formaciones Vegetacionales Desierto Costero de Taltal, Desierto Costero del Huasco, Desierto Florido de los Llanos de Travesía y el Desierto Florido de las Serranías. Esta área concentra la mayor diversidad de especies tanto de flora como de fauna, y otras formas de vida. Existe una base de especies que se observan en forma permanente y con mayores abundancias producto de las camanchacas que humectan las laderas de la cordillera de la costa y los llanos interiores, lo cual posibilita la presencia de cactáceas y arbustos que interactúan con mamíferos, aves y reptiles, sosteniendo la vida del ecosistema. Las precipitaciones invernales incrementan la diversidad de especies de flora, que son visibles en la estación de primavera, lo cual se traduce en un mayor inventario de especies e intensas interacciones entre las diversas formas de vida.

Asimismo, dentro de este mismo Territorio de Gestión del Desierto Florido, el **Área con Menor Expresión Desierto Florido** está conformado por la Formaciones Vegetaciones Desierto Estepario de las Serranías Costeras, Desierto Interior de Taltal y Desierto Estepario del Salvador. Cabe señalar que en este espacio territorial la visibilización de la floración es menos frecuente y más esporádica producto de las escasas precipitaciones. Si bien la diversidad de especies, tanto de flora como de fauna, es menor respecto del polígono señalado en el párrafo anterior, en ningún caso es menos relevante dado que las especies que sobreviven y permanecen en el tiempo, han evolucionado para sostenerse en condiciones de extrema aridez.

Finalmente, para el **Área de Mayor Expresión Desierto Florido** se identifican los Instrumentos de Gestión para la conservación de la Biodiversidad que implementa el Estado de Chile en el Desierto Florido y que corresponde a las siguientes: Áreas Protegidas que administra CONAF: Parque Nacional Pan de Azúcar, Parque Nacional Llanos de Challe; Bienes Nacionales Protegidos: Quebrada de Leones, Punta Morro – Desembocadura del Río Copiapó y Desierto Florido de los Llanos

de Travesía; y el Sitio Prioritario para la conservación de la Biodiversidad que gestiona el Ministerio de Medio Ambiente: Desierto Florido.

La información cartográfica está contenida en los documentos planos anexos de esta Resolución. En el **Anexo 1** se visualiza el Territorio de Gestión del Desierto Florido, las Áreas de Mayor y Menor Expresión del Desierto Florido y las Comunas de la región de Atacama. En el **Anexo 2** se cruza el Territorio de Gestión del Desierto Florido, las Áreas de Mayor y Menor Expresión del Desierto Florido, los Instrumentos de Gestión para Conservar la Biodiversidad, los asentamientos humanos y la infraestructura caminera regional.

5.- ELABÓRESE, a través de la Comisión del Desierto Florido, un modelo de Ordenanza Municipal General que resguarde la complejidad ecosistémica del Desierto Florido que se señala en esta Resolución y **SOLICÍTESE** a las Municipalidades que conforman la Región de Atacama, que promuevan su aprobación dentro de sus respectivas comunas.

6.- VERIFIQUESE, por parte de los servicios públicos competentes en materias ambientales y territoriales, que todas las actividades antrópicas que se inserten en el polígono de mayor relevancia del Desierto Florido, principalmente productivas, se ajusten a la legislación vigente.

7.- ESTABLEZCASE, a través de la Comisión Desierto Florido, procedimientos y requisitos, para actividades que no se enmarcan en la legislación vigente, tales como investigaciones científicas, rallies y raids, actividades turísticas y recreativas.

ANÓTESE, PUBLIQUESE Y COMUNIQUESE



MIGUEL VARGAS CORREA
INTENDENTE REGIONAL
GOBIERNO REGIONAL DE ATACAMA

MVCN@SPRINGER

Distribución:

- Gobernación Provincial de Chañaral
- Gobernación Provincial de Copiapó
- Gobernación Provincial del Huasco
- Municipalidad de Chañaral
- Municipalidad de Diego de Almagro
- Municipalidad de Caldera
- Municipalidad de Copiapó
- Municipalidad de Tierra Amarilla
- Municipalidad de Freirina
- Municipalidad de Huasco
- Municipalidad de Vallenar
- Municipalidad de Alto del Carmen
- Secretaría Regional Ministerial de Economía
- Secretaría Regional Ministerial de Agricultura

ANEXO 6. Resolución N° 101 sobre postulación del Desierto Florido como Patrimonio Natural de la Humanidad

**Ministerio
Secretaría
General de la
Presidencia**

ORD. (D.J.L.) N° 1073

ANT.: Resolución N° 101 de 11.07.2018, de la H. Cámara de Diputados.

MAT.: Lo que indica.

SANTIAGO, 20 JUL 2018



MC/12151

A : SEÑORA MARCELA CUBILLOS SIGALL
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

DE : FERNANDA GARCÉS RAMÍREZ
JEFA DIVISIÓN JURÍDICO-LEGISLATIVA
MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA

1. La División Jurídico-Legislativa del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, ha recibido la resolución del antecedente, cuya copia se acompaña, mediante la cual, la H. Cámara de Diputados solicita a S.E. el Presidente de la República, que requiera la colaboración de vuestra Cartera, con el objeto de patrocinar la postulación del fenómeno del Desierto Florido de la Región de Atacama, como Patrimonio Natural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO.
2. Por lo anterior, solicito a usted, si lo tiene a bien, responder directamente a la H. Cámara de Diputados, en el ámbito de su competencia y enviar a esta División copia de su respuesta, con el fin de guardar registro.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


FERNANDA GARCÉS RAMÍREZ
Jefe División Jurídico-Legislativa
Ministerio Secretaría General de la Presidencia

FGR/sao

DISTRIBUCIÓN

1. Sra. Ministra del Medio Ambiente
2. Sra. Presidenta de la H. Cámara de Diputados
3. MINSEGPRES (División Jurídico-Legislativa)
4. MINSEGPRES (Oficina de Partes)



VALPARAÍSO, 11 de julio de 2018

RESOLUCIÓN N° 101

La Cámara de Diputados, en sesión 47° de fecha de hoy, ha prestado aprobación a la siguiente

RESOLUCIÓN

**S. E. EL
PRESIDENTE DE
LA REPÚBLICA** Considerando que:

La lista de patrimonio de la humanidad de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura), distingue entre el patrimonio cultural, el patrimonio natural y el patrimonio mixto.

Hasta el año 2018, la UNESCO considera un total de 1.073 bienes o sitios que contienen un "Valor Universal Excepcional" repartidos en todo el orbe, de los cuales sólo 35 son de patrimonio mixto, y 206 han sido considerados patrimonio de la humanidad en la categoría patrimonio natural (23% del total).

El patrimonio natural se define como aquél que está constituido por "monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas, o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico" (1). Es decir, se trata de este tipo de formaciones que fueron creadas poco a poco a lo largo del tiempo por la naturaleza, logrando tener un valor universal excepcional desde el punto de vista estético y científico, además de cultural.

En los criterios utilizados por la UNESCO para la selección de este tipo de patrimonio natural, destacan las siguientes categorías: protección de la "Belleza Excepcional", de la "Historia de la Tierra", de un "Ecosistema", o de una "Especie"; que contengan todos el denominado "Valor Universal Excepcional".

Dentro de los 10 sitios más relevantes en el mundo, calificados como patrimonio natural de la humanidad, podemos encontrar algunos de reconocimiento universal como lo es el complejo de conservación de la Amazonia Central en Brasil, la Gran Barrera de Coral de Australia, las Islas de Galápagos en Ecuador; y otras que desde Latinoamérica son más difíciles de conocer como el lago Baikal de Rusia, o



la reserva de caza de Selous en Tanzania.

Chile en la actualidad ha declarado 6 sitios como patrimonio de la humanidad desde el año 1995 a la fecha, todos bajo la categoría de patrimonio cultural (Parque Nacional Rapa Nui 1995, Iglesias de Chiloé 2000, Barrio histórico de la ciudad portuaria de Valparaíso 2003, Oficinas Salitreras de Humberstone y Santa Laura 2005, Ciudad Minera de Sewell 2006 y el Sistema Vial Andino — Qhapaq Ñan 2014).

No obstante lo anterior, nuestro país en la región de Atacama posee un fenómeno natural absolutamente excepcional por su belleza. Un patrimonio incipientemente visibilizado por el turismo nacional e internacional y que es necesario proteger. Este fenómeno denominado "Desierto Florido" es único en el mundo, ocurrido en el desierto más árido del mundo. Su indiscutible belleza, diversidad territorial, adversidad geográfica, fragilidad ecosistémica, y particular temporalidad lo configuran como un patrimonio chileno de excepcionales proporciones. Un proceso de floración que contempla más de 70 especies de vegetación, muchas de ellas endémicas. Es entonces de vital importancia reconocerlo y resguardarlo.

La declaratoria del "Desierto Florido" como Patrimonio Natural de la Humanidad, por tanto, es una iniciativa muy sentida para los habitantes de la Región de Atacama, que lleva varias décadas en la intención de grupos tales como la organización Consejos Ciudadanos de la ciudad de Copiapó y otros de la sociedad civil, máxime en base a la suscripción del Estado de Chile como ley de la República, de la Convención de Diversidad Biológica del año 1992, publicado oficialmente en nuestro país como ley, en el año 1995.

Tales grupos de personas valoran el patrimonio e interés turístico generado por este fenómeno, pues les resulta algo muy relevante para la región, pero también les preocupa cómo se puede resguardar la fragilidad de este evento natural para velar por su sustentabilidad en el tiempo, como por ejemplo, lo hizo la actuación diligente y certera de la Alcaldesa de Caldera quien denunció como amenazas graves las 10 avionetas que utilizaron como pista de aterrizaje el desierto florido el año recién pasado.

LA CÁMARA DE DIPUTADOS RESUELVE:

Solicitar a S.E. el Presidente de la República, que patrocine la postulación de declaración del fenómeno "Desierto Florido" de la Región de Atacama, como Patrimonio Natural de la Humanidad ante la UNESCO y para cumplir dicho objetivo, requiera de la colaboración y liderazgo de su Ministra del Medio Ambiente, de tal forma de que se



instruyan los estudios y programas de investigación que sean necesarios a fin de dar viabilidad técnica a dicha postulación, permitiendo de esta manera la conservación, difusión y visibilización del patrimonio natural de nuestro país.

Lo que me corresponde poner en conocimiento de V.E.

Dios guarde a V.E.,

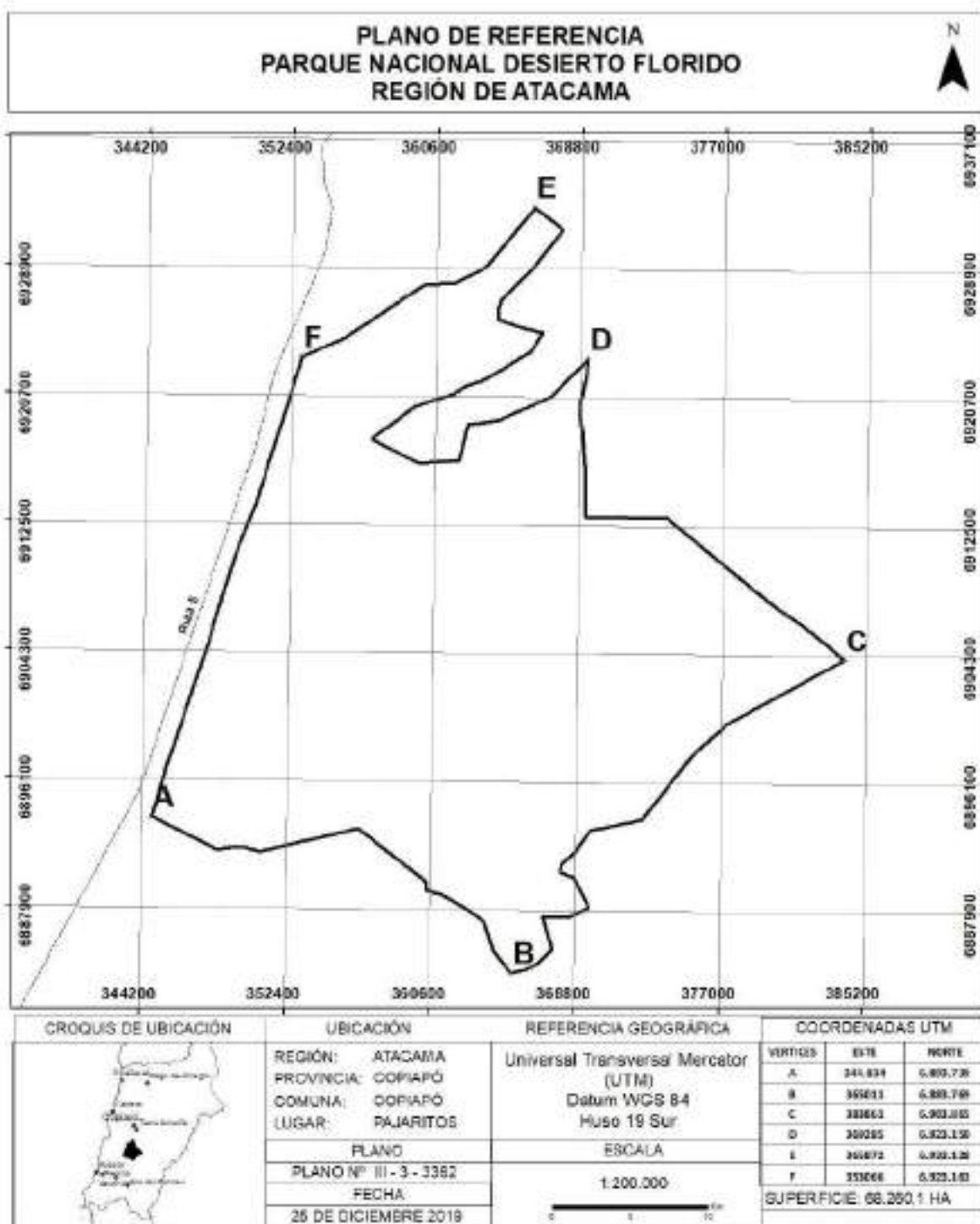
Una firma manuscrita en tinta, que parece ser "Jaime Mulet Martínez", escrita con fluididad y sin ser muy legible.

JAIME MULET MARTÍNEZ
Primer Vicepresidente de la Cámara
de Diputados

Una firma manuscrita en tinta, que parece ser "Juan Pablo Galleguillos Jara", escrita con fluididad y sin ser muy legible.

**JUAN PABLO GALLEGUILLLOS
JARA**
Prosecretario accidental de la Cámara
de Diputados

ANEXO 7. Cartografía de deslindes de la Categorización

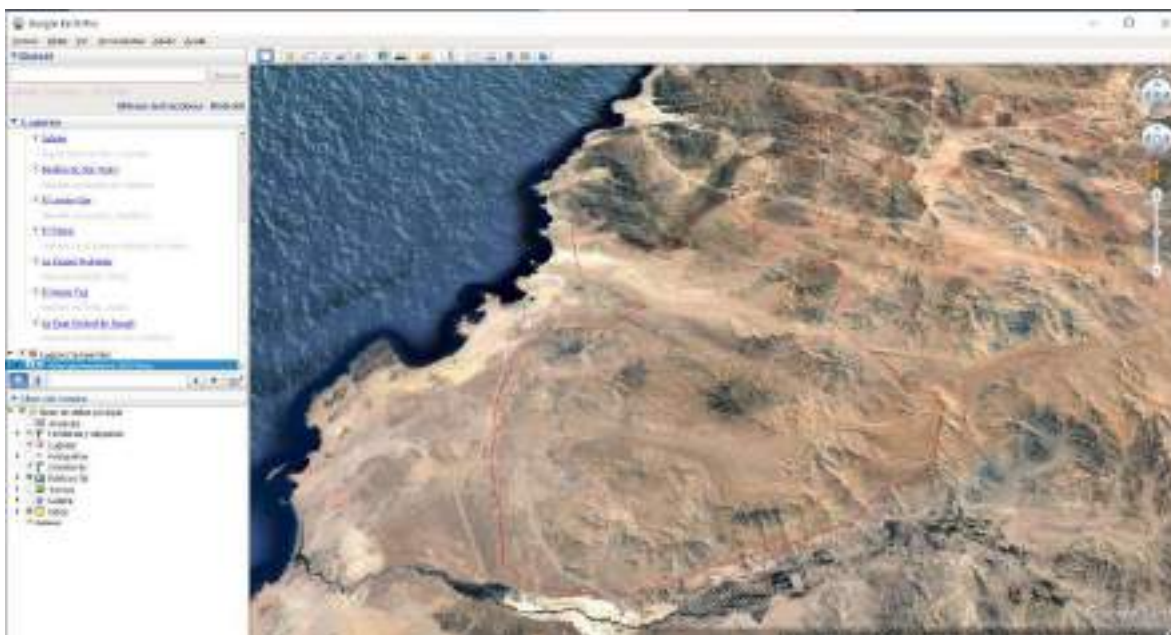




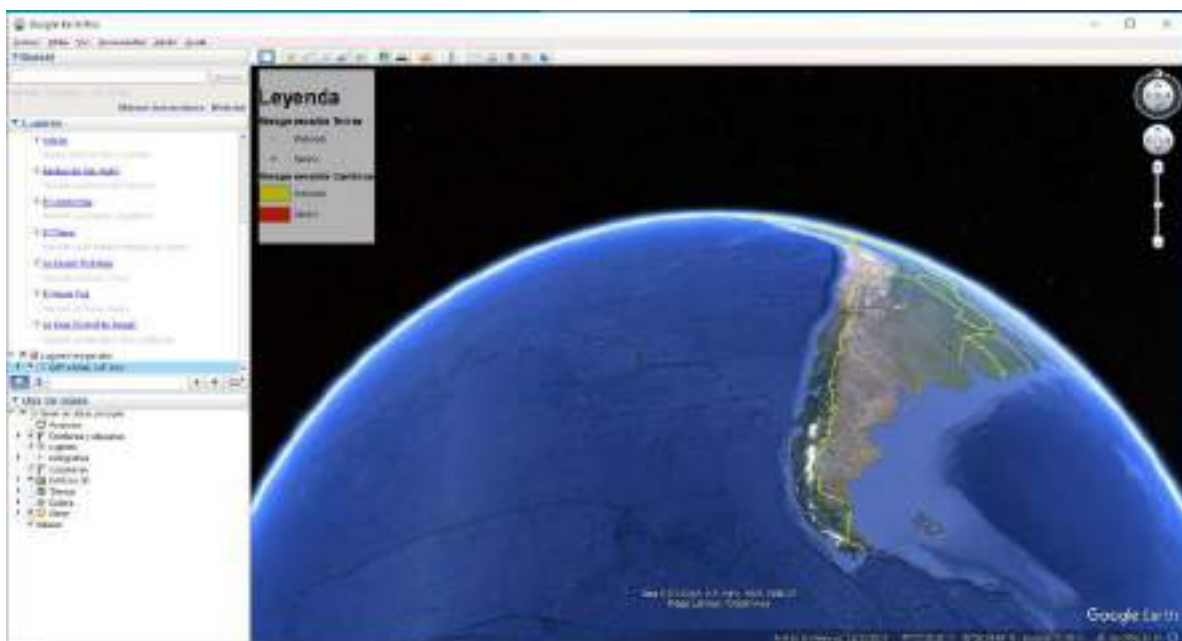
CONSTANCIA DE PIEZA EXCEPTUADA

Se deja constancia del ingreso, en calidad de pieza exceptuada del Expediente de la Macrozona Norte en el marco del artículo 8vo transitorio de la Ley 21.600 que mandata el proceso para el establecimiento de Sitios Prioritarios de la Estrategia Nacional y las Estrategias Regionales de Biodiversidad, a los siguientes archivos digitales recibidos a través de correo electrónico el 19 de mayo 2024, cuyo nombre de archivo es el siguiente:

” Area germoplasma Desierto Florido 2021-2022.kmz”



“





César Esteban Pizarro Gacitúa <

RV: Solicita mayores antecedentes por evento rally.

1 mensaje

Francisco Galleguillos Severino

>

4 de mayo de 2023, 12:30

Estimados/as:

Junto con saludarlos(as) y esperando que se encuentren bien. Por medio del presente, tengo a bien en solicitar a Uds., de acuerdo a sus facultades y jurisprudencia, sus pronunciamientos en cuanto a la solicitud de evento rally, que se desarrollaría en el presente mes, específicamente en los días del 26 al 28, según se indica en Plan de Contingencia adjunto.

En cuanto a los servicios tales como: SEREMI de Medio Ambiente; SERNATUR; CONAF y el Depto. de Medio Ambiente de la Municipalidad de Copiapó, en específico, puedan verificar que las rutas a utilizar por el organizador y que se visualizan mediante los formatos KMZ adjuntos, no afecten o intervengan en zonas de biodiversidad o turística respectivamente.

Finalmente solicitar por favor que, vuestros pronunciamientos puedan ser respondidos en formato Word adjunto, denominado: "Acta Evento Rally Travesía Atacama".

Sin otro particular, le saluda atentamente a Uds.,

**Francisco Galleguillos Severino**Operador de la Oficina de Gestión de Emergencias y Catástrofe
Delegación Presidencial Región de Atacama

Ministerio del Interior y Seguridad Pública

De: rallytravesia atacama [mailto:]**Enviado el:** jueves, 04 de mayo de 2023 11:34**Para:** Francisco Galleguillos Severino**Asunto:** Re: Solicita mayores antecedentes por evento rally.**ADVERTENCIA: REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo, es externo al Ministerio del Interior y Seguridad Publica. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga click en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, reporte a la mesa de ayuda.

Buenos días.

Junto con saludar, envío en archivo adjunto plan de contingencia y a su vez los kmz referentes a las rutas a recorrer en la fecha del travesía atacama.

los kmz van por separados, Etapa 1 con la Etapa 2 mas los controles de paso.

Favor me confirma la recepción conforme.

Saludos cordiales.

Víctor Silva M.

Cel.: [REDACTED]

Director y Productor de Rally Cross Country.

El jue, 20 abr 2023 a las 17:20, Francisco Galleguillos Severino (<[REDACTED]>) escribió:

Estimados Travesía Atacama.

Junto con saludar cordialmente, de acuerdo a la solicitud presentada en esta Delegación Presidencial Regional y como es de vuestro conocimiento, es requerido para la evaluación de toda actividad que revista como evento público. Para ello, adjunto el formato respecto y solicito a Uds., enviar los antecedentes solicitados a la brevedad posible para evaluar.

A su vez, enviar por formato KMZ o KML, los trazados de las rutas que utilizarán en los días en que se ejecutará el evento en cuestión. Por otra parte, si realizarán la construcción de algún sistema eléctrico, se requiere de la certificación de la TE-1 de la SEC. Finalmente, si se involucrará cierre de calles, las solicitudes deberán realizarse en el Gobierno Regional.

Sin otro particular, le saluda atentamente a Uds.,

**Francisco Galleguillos Severino**Coordinador de Eventos y Estadio Seguro
Delegación Presidencial Región de Atacama

Ministerio del Interior y Seguridad Pública

<https://www.dpratacama.gob.cl>**CONFIDENCIALIDAD Y USO EXCLUSIVO:**

La información contenida en este mensaje y/o en los archivos adjuntos son de carácter confidencial y está destinada al uso exclusivo del emisor y/o de la persona o entidad a quien va dirigida, y por lo mismo pueden ser consultados y revisados por la entidad emisora o propietaria de los sistemas desde donde fueron enviados.- Si usted no es el destinatario, cualquier almacenamiento, divulgación, distribución o copia de esta información está estrictamente prohibida y sancionada por la ley. Si recibió este mensaje por error, por favor infórmenos inmediatamente respondiendo este mismo mensaje y borre éste y todos los archivos adjuntos. Considerando que no existe certidumbre de que el presente mensaje no será modificado como resultado de su transmisión por correo electrónico, el emisor original no será responsable si el contenido del mismo ha sido modificado.

Ministerio del Interior y Seguridad Publica**CONFIDENCIALIDAD Y USO EXCLUSIVO:**

La información contenida en este mensaje y/o en los archivos adjuntos son de carácter confidencial y está destinada al uso exclusivo del emisor y/o de la persona o entidad a quien va dirigida, y por lo mismo pueden ser consultados y revisados por la entidad emisora o propietaria de los sistemas desde donde fueron enviados.- Si usted no es el destinatario, cualquier almacenamiento, divulgación, distribución o copia de esta información está estrictamente prohibida y sancionada por la ley. Si recibió este mensaje por error, por favor infórmenos inmediatamente respondiendo este mismo mensaje y borre éste y todos los archivos adjuntos. Considerando que no existe certidumbre de que el presente mensaje no será modificado como resultado de su transmisión por correo electrónico, el emisor original no será responsable si el contenido del mismo ha sido modificado.

Ministerio del Interior y Seguridad Publica**4 adjuntos****SS1_RTACOPIAPO2023.kmz**
3K**SS2_RTACOPIAPO2023.kmz**
5K**PLAN CONTINGENCIA TRAVESÍA ATACAMA CORREGIDO - COPIAPÓ.MAYO23.pdf**
652K**ACTA EVENTO RALLY TRAVESIA ATACAMA.docx**
82K



**CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
REGIÓN DE ATACAMA
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA
CPG**

ORD.Nº: 57/2023

**ANT. : SOLICITUD PRONUNCIAMIENTO
DELEGACIÓN PRESIDENCIAL
ATACAMA**

MAT. : RALLY DESAFÍO DEL DESIERTO

COPIAPO, 05/05/2023

DE : DIRECTORA REGIONAL DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA OR.III

**A : SEÑOR CRISTHIAN FUENTES VARAS DELEGADO
PRESIDENCIAL DELEGACIÓN PRESIDENCIAL REGIONAL DE ATACAMA**

Junto con saludar esta dirección regional de CONAF Atacama se pronuncia sobre Evento Rally "Desafío del Desierto" que considera la participación de 200 personas en competencia con una presencia total de 500 personas.

Se ha realizado la evaluación de las 3 rutas trazadas para la competencia, ante lo cual, y en el marco de las competencias institucionales sobre conservación de especies y ecosistema de Desierto Florido, se indica lo siguiente:

- Las tres rutas atraviesan zonas identificadas con presencia de germoplasma del fenómeno Desierto Florido (Anexo I) y además del Sitio Prioritario Desierto Florido (Ley 19.300), se adjunta Anexo II.
- Los polígonos adjuntos revelan la presencia de material biológico de alta relevancia para la viabilidad ecológica de especies de flora como de fauna que proliferan cuando existen las condiciones ambientales para su desarrollo, esto es precipitación líquida sobre 15mm, temperaturas adecuadas y humedad atmosférica estable.
- La tracción de los vehículos sobre las capas de sustratos arenosos remueve semillas, bulbos y tubérculos, además destruye madrigueras de polinizadores invertebrados que se mantienen en dormancia en dichos lugares, esperando las condiciones atmosféricas adecuadas que activan el germoplasma y con ello la producción primaria, base del ecosistema de dunas.

Por último, se recomienda realizar consulta a SERNATUR y Municipalidad de Copiapó respecto a la intervención de las bases y parte de la serranía dunar de la Gran Duna del Medanos, la Duna más alta de Chile de 450 metros de altura, sitio de uso turístico por operadores de turismo de la región quienes realizan caminatas con visitantes donde la experiencia del visitante tiene relación directa con la belleza de las formaciones de dunas (Recurso Paisaje). Este atractivo turístico es promocionado por el Estado a través de SERNATUR y la plataforma Chile es Tuyo

<https://chileestuyo.cl/itinerarios/playas-dunas-y-el-desierto-florido-un-viaje-inolvidable-por-atacama/> por lo cual el riesgo de afectar el paisaje del lugar con ésta actividad 4x4, es alta.

En conclusión y en base a lo expuesto se recomienda que el evento se realice fuera de las áreas mencionadas con actividad biológica y Sitio Prioritario, y que debido a la masividad del evento exista supervisión de parte del Estado.

Saluda atentamente a usted



**SANDRA MORALES PEREZ
DIRECTORA REGIONAL
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA**

Incl.: Documento Digital: Área Germoplasma Desierto Florido
Documento Digital: Sitio Prioritario Desierto Florido

c.c.: Francisco Galleguillos Severino-Operador Oficina gestión de Emergencias y
Catástrofe, Delegación Presidencial Regional de Atacama
Sebastián Alday Valdés-Jefe Depto Coordinación y Gestión Territorial, Delegación
Presidencial Regional de Atacama

DIARIO OFICIAL

DE LA REPUBLICA DE CHILE
Ministerio del Interior y Seguridad PúblicaI
SECCIÓN

LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL

Núm. 43.003

Jueves 15 de Julio de 2021

Página 1 de 18

Normas Generales

CVE 1973887

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

APRUEBA PLAN DE RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE GARRA
DE LEÓN (LEONTOCHIR OVALLEI)

Núm. 18.- Santiago, 1 de septiembre de 2020.

Vistos:

Lo dispuesto en los artículos 19 número 8 y 32 número 6 de la Constitución Política de la República; en los artículos 37, 70 letra i) y 71 letra f) de la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Convenio sobre Diversidad Biológica, promulgado como ley de la República mediante el decreto supremo N° 1.963, de 1994, del Ministerio de Relaciones Exteriores; en la ley N° 18.575 Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la ley N° 19.880 que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el decreto supremo N° 50, de 2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Aprueba y Oficializa nómina para el segundo proceso de Clasificación de Especies según su Estado de Conservación; en la resolución exenta N° 638, de 12 de julio de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente; en el Acuerdo N° 7/2019 del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, adoptado el 24 de enero de 2019; en la resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

- Que es deber del Estado tutelar la preservación de la naturaleza, así como velar por la protección y conservación de la diversidad biológica del país.
- Que, conforme lo dispone el artículo 70 letra i) de la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es atribución del Ministerio del Medio Ambiente proponer políticas y formular planes, programas y acciones que establezcan los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la recuperación y la conservación de los recursos hídricos, genéticos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de la biodiversidad. Uno de dichos instrumentos son los planes de recuperación, conservación y gestión de especies, referidos en el artículo 37 de la ley N° 19.300.
- Que los planes de recuperación, conservación y gestión de especies constituyen un instrumento administrativo que contiene el conjunto de acciones, medidas y procedimientos que deberían ejecutarse para recuperar, conservar y manejar especies que hubiesen sido clasificadas en el marco del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación, de acuerdo al artículo 37 de la ley N° 19.300.
- Que la Garra de león es una planta endémica, cuya distribución está restringida a la costa de la región de Atacama, principalmente entre los 0 y 100 msnm entre las comunas de Copiapó y Huasco. Actualmente se encuentra clasificada en categoría "En Peligro" (EN) según el decreto supremo N° 50, de 2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- Que, en conformidad con lo establecido en el artículo 71 letra a) de la ley N° 19.300, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, mediante el Acuerdo N° 7, de 24 de enero de 2019, acordó unánimemente proponer a S.E. el Presidente de la República, el Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Garra de león (Leontochir ovallei).

CVE 1973887

Director: Juan Jorge Lazo Rodríguez
Sitio Web: www.diarioficial.clMesa Central: +562 2486 3600 Email: consultas@diarioficial.cl
Dirección: Dr. Torres Boonen N°511, Providencia, Santiago, Chile.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

Decreto:

Artículo único: Apruébese el siguiente Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Garra de león (*Leontochir ovallei*).

"Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Garra de León"

Ministerio del Medio Ambiente

Enero 2019

Grupo de Elaboración de acuerdo a la resolución exenta N° 638, de 12 de julio de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente: María José Acosta (Ilustre Municipalidad de Huasco), Juan Pablo Troncoso González (Ilustre Municipalidad de Huasco), Betsy Seguel (Ilustre Municipalidad de Copiapó), Víctor Zuleta Serrano (Ilustre Municipalidad de Copiapó), Maritza Argote (Junta de vecinos Moisés Núñez - Carrizal Bajo), Milton Morales (Junta de vecinos de Totoral - Totoral), Gloria Rojas (Herbario de Museo de Historia Natural), Sebastián Rosa (GHD Group), Patricio Pliscoff (Centro del Desierto de Atacama), Pedro León (INIA INTIHUASI), Ana Sandoval (INIA INTIHUASI), Alexandra Stoll (CEAZA-Universidad de La Serena), Francisco Squeo (Universidad de La Serena), Gina Arancio (Universidad de La Serena), Moisés Grimberg (CONAF), Isla Troncoso (CONAF), Pedro Salazar (CONAF), Ricardo Curiqueo (SERNATUR), Rhodia Cornejos (SERNATUR), Leonora Rojas (MMA) y Gerardo Jara (MMA).

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Garra de León, especie clasificada oficialmente como En Peligro (EN) según decreto supremo N° 50, de 2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se enmarca en el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) y contribuye especialmente al cumplimiento de la meta Aichi número 12, la cual establece que "para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive". Además, en concordancia con lo anterior, la ley N° 19.300 establece en su artículo 37 la obligación de aprobar planes de recuperación, conservación y gestión para especies clasificadas según el Reglamento para la Clasificación de Especies, contenido en el decreto supremo N° 29, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

Este documento está estructurado de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de planes de recuperación, conservación y gestión de especies, contenido en el decreto supremo N° 1, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, y surge como un esfuerzo mancomunado de los representantes de instituciones públicas, universidades e investigadores independientes, que conforman el Grupo de Elaboración del Plan. Este Grupo de Elaboración fue conformado por la resolución exenta N° 638, de 12 de julio de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, que da inicio al proceso de elaboración del presente Plan.

2. RESUMEN DE LOS ANTECEDENTES GENERALES SOBRE LA ESPECIE Y FACTORES DE AMENAZA

La Garra de león o *Leontochir ovallei* (Phil.) es una especie endémica y de distribución restringida a la costa de la Región de Atacama que habita entre los 0 y 100 msnm, entre las comunas de Copiapó y Huasco, específicamente desde el sector de Totoral pasando por Quebrada Honda hasta el Parque Nacional Llanos de Challe. Esta especie posee una distribución geográfica bastante reducida, pero frecuente, aunque muy asociada a precipitaciones que suelen ser muy bajas, discretas e infrecuentes. Los cambios en el régimen de las precipitaciones, y las temperaturas, así como períodos de sequía más intensos asociados al cambio climático, también pueden afectar la distribución de las poblaciones.

En la Región de Atacama los períodos cortos de humedad influyen en la respuesta de la Garra de león, produciendo una menor floración y menor formación de semillas. La ocurrencia de lluvias cada vez menos frecuente y más intensas en la Región, somete a un alto estrés hídrico a la especie, ocasionan aluviones y erosión, con la consiguiente pérdida de la cubierta vegetal y, en ocasiones, la pérdida de poblaciones completas de esta especie. Los períodos prolongados de alta temperatura del aire posiblemente influyan negativamente en la fisiología y tasa reproductiva de la Garra de león.

Por otro lado, un prolongado calentamiento del aire podría afectar su balance hídrico, aumentando el estrés hídrico en la etapa de crecimiento. Este calentamiento probablemente afecte también la tasa de reclutamiento por cuanto se acorta la vida de las plántulas y con ello disminuyen las posibilidades de reemplazo de las poblaciones.

Su clasificación vigente, según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según su Estado de Conservación, es En Peligro, de acuerdo al decreto supremo N° 50, de 2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Dicho estado de conservación se fundamenta en que la especie presenta una extensión de la presencia y un área de ocupación menores a 200 km², se conoce sólo en 2 a 3 localidades, se estima que ha experimentado una disminución de la calidad de su hábitat y en el número de individuos maduros. Además, se encuentra amenazada por herbívoros y por la explotación con fines ornamentales.

Esta especie se encuentra protegida en el Parque Nacional Llanos de Challe, ubicado en la Región de Atacama, Provincia de Huasco, que es administrado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Sin embargo, la mayor parte de la población de la Garra de león se encuentra en la localidad de Carrizal Bajo, fuera del área protegida señalada. Tanto el Parque Nacional como la localidad de Carrizal Bajo, se encuentran dentro de la zona de protección "Desierto Florido" de acuerdo a la resolución exenta N° 643/29, de agosto 1997, del Gobierno Regional de Atacama, que declara Zona de Protección y Zona de interés turístico a los sitios y lugares de mayor floración de la Región de Atacama. Estos sitios, además, corresponden a Sitios de Prioridad I (urgente), de acuerdo al Libro Rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile (Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal-CONAF, 1996), ya que constituyen un atractivo particular para esta actividad de intereses especiales asociado a la manifestación del fenómeno del desierto florido. La Garra de león, *Leontochir ovallei*, es de alto valor ornamental y paisajístico.

Cabe señalar que no existe ninguna disposición legal que otorgue algún tipo de protección especial o que penalice la extracción de sus flores, una práctica habitual para el Día de los Muertos por parte de las comunidades aledañas así como tampoco se limita la extracción de frutos, rizomas y semillas, que abastecen el mercado informal en torno a esta especie.

3. DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE AMENAZA Y SUS EFECTOS

Los factores de amenaza fueron recopilados a partir de diversas fuentes, entre ellas el estudio "Sistematización de antecedentes y formulación de Plan Nacional de Recuperación, Conservación y Gestión de la especie garra de león: *Leontochir ovallei*, realizado por GHD (2014). Dicho estudio contiene aspectos que fueron revisados y enriquecidos en los talleres presenciales con servicios públicos realizados en Copiapó en noviembre de 2016. Esta información se utilizó como insumo para el trabajo realizado por el Grupo de Elaboración del Plan.

Las amenazas fueron identificadas y calificadas según los criterios de intensidad de la amenaza, gravedad y alcance de la misma, con el fin de determinar el efecto global de cada amenaza sobre la especie. Una vez realizado este análisis el Grupo de Elaboración priorizó las amenazas según su gravedad: 1) Construcción y/o mejoramiento de caminos; 2) Proyectos, actividades y construcciones que no ingresan al SEIA y actividades industriales y generación de energía de gran escala; 3) Asentamientos irregulares en el borde costero en sectores con Garra de león y sectores aledaños; 4) Extracción y/o destrucción de plantas y sus partes y colecta de semillas; 5) Trazados de rallies/raids que se superponen con el área de ocupación de Garra de león; 6) Presencia de ganado doméstico; y 7) Presencia de micro basurales en el área de distribución de la especie.

3.1. CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE CAMINOS

Existen importantes poblaciones de Garra de león que se encuentran inmediatamente adyacentes a caminos públicos existentes. La ampliación y mantención de estos caminos ponen en riesgo la integridad de estas poblaciones. Acciones como el movimiento de tierra realizado por maquinarias pesadas, movimiento de vehículos de toda índole, la acumulación de áridos como material de relleno o de descarte, la instalación de estructuras provisorias como casetas, patios de acopio, bodegaje, así como el vertimiento de sustancias contaminantes, afecten a individuos poniendo en riesgo la existencia de estas poblaciones. El Grupo de Elaboración identificó como una amenaza inmediata la construcción de la proyectada ruta costera Ruta 1.

Según la clasificación de amenaza, ésta se califica como MUY ALTA.

3.2. PROYECTOS, ACTIVIDADES Y CONSTRUCCIONES QUE NO INGRESAN AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y GENERACIÓN DE ENERGÍA DE GRAN ESCALA

Actividades productivas que no ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), tales como extracción de áridos, caminos, pequeña minería, pirquinería y la expansión del territorio destinado para el uso agrícola generan efectos negativos sobre la especie cuando se

instalan en el área de las escasas poblaciones existentes, tanto por la intervención directa del sitio, como por externalidades negativas asociadas (vertederos ilegales, por ejemplo).

Por otra parte, las actividades industriales y generación de energía de gran escala que son evaluadas ambientalmente generan un gran impacto sobre las poblaciones de la especie y su hábitat. Estas obras cuentan con infraestructura permanente como corredores, y todo tipo de obras lineales (camino, tendidos eléctricos y ductos). Se considera una amenaza de gran importancia debido a que, al igual que amenazas anteriores, implica pérdida de hábitat y de individuos dentro del rango de distribución de la especie. Esto conduce inevitablemente a una transformación del paisaje y a la pérdida de ejemplares, junto con las diversas actividades asociadas a estas obras y los distintos tipos de contaminación que producen, afectando directa e indirectamente a la especie.

Según la clasificación de amenaza, ésta se califica como MUY ALTA.

3.3. ASENTAMIENTOS IRREGULARES EN EL BORDE COSTERO EN SECTORES CON GARRA DE LEÓN Y SECTORES ALEDAÑOS

En este Plan se consideran como asentamientos irregulares las tomas de terrenos y las instalaciones de recolectores de algas. Estas últimas son instalaciones de material ligero, que no cuentan con servicios básicos, pero que sirven de albergue a personas en forma temporal y por períodos de tiempo variables. El Grupo de Elaboración consideró que el efecto de estos asentamientos se manifiesta en dos ámbitos. Uno de ellos es la ocupación espacial del área donde se encuentran las plantas, por la ubicación del asentamiento sobre las poblaciones, lo que causa la eliminación de individuos funcionales dentro de la población por la pérdida de rizomas y de la capacidad de los mismos de producir semillas. El segundo ámbito dice relación con el efecto sobre el hábitat de las plantas. Por ejemplo, las personas allí instaladas utilizan la escasa vegetación acompañante como combustible, vegetación que constituye parte del hábitat de la Garra de león. La presencia de estos asentamientos contribuye además a la dispersión de residuos que deterioran la calidad de su hábitat.

Según la clasificación de amenaza, ésta se califica como MUY ALTA.

3.4. EXTRACCIÓN Y/O DESTRUCCIÓN DE PLANTAS Y SUS PARTES Y COLECTA DE SEMILLAS

Las flores y semillas de esta especie son recolectadas, específicamente las flores son cortadas por los lugareños principalmente para las celebraciones del día de los muertos (2 de noviembre). También se ha mencionado que las flores son extraídas para elaboración de terapias alternativas como "flores de Bach". Asimismo, durante la ocurrencia del fenómeno del desierto florido las sub poblaciones de esta especie son visitadas y también recolectadas por los turistas o son afectadas a causa del pisoteo.

Existen antecedentes de oferta on-line de semillas de *Leontochir ovallei*, tanto a nivel nacional como internacional. Ejemplo de ello se puede encontrar haciendo una búsqueda en Internet, en páginas como <http://www.chileflora.com>, <http://b-and-t-world-seeds.com>, <http://www.georgiavines.com>, <http://davesgarden.com> (última accesión, 2 de noviembre, 2017), con ofertas de semillas de esta especie. Si bien este tipo de páginas no especifica si las semillas comercializadas provienen de poblaciones naturales o si sólo se ofrecen semillas provenientes de plantas que ellos mismos cultivan, la extracción de semillas es una amenaza latente, debido a que estas compañías buscan enriquecer la base genética de sus colecciones.

Por otro lado, existe una demanda de aficionados a la jardinería y de coleccionistas por obtener semillas en su interés por cultivar estas plantas, que se puede ver reflejada en los foros internacionales en donde se discute acerca de los métodos de siembra y cuidado de las plantas, haciendo referencia incluso a su precario estado de conservación (ejemplo <https://davesgarden.com>, <http://www.pacificbulbsociety.org>) (última accesión, 2 de noviembre, 2017).

Según la clasificación de amenaza, ésta se califica como MUY ALTA.

3.5. TRAZADOS DE RALLYS/RAIDS QUE SE SUPERPONEN CON EL ÁREA DE OCUPACIÓN DE GARRA DE LEÓN

El desarrollo de actividades fuera de ruta, como rallies y raids, en áreas de distribución de la especie es otro factor de amenaza, debido a que no existe regulación ni fiscalización sobre la operación de clubes dedicados a estas actividades. Además, la realización de estos eventos recreativos y deportivos convoca la presencia tanto de participantes como de espectadores, quienes no siempre conocen de la existencia de esta especie amenazada o de los efectos que estas actividades generan sobre la flora y la fauna. Aun cuando un porcentaje de estas actividades se encuentren reguladas ya sea por normativas autoimpuestas por los realizadores o por ordenanzas

municipales, hay un porcentaje no menor que son efectuadas por personas que no adscriben a grupos organizados y sobre las cuales se dificulta el ejercer control. La amenaza de estas actividades se manifiesta directamente en destrucción de individuos, por pisoteo de vehículos y personas, daño al hábitat por contaminación de residuos domiciliarios y eventuales derrames de combustibles y similares.

Una serie de otras actividades deportivas se están organizando en el área de distribución de Garra de león, como por ejemplo, bicicletas enduro y trail running (carreras en senderos o carreras de montaña) que también causan daño a la flora geófita.

Según la clasificación de amenaza, ésta se califica como ALTA.

3.6. PRESENCIA DE GANADO DOMÉSTICO

Se ha documentado el consumo de flores y hojas por parte de cabras, burros y otro ganado doméstico, el cual es manejado de forma extensiva. Otro efecto de la presencia de este ganado doméstico es el pisoteo que causa la destrucción de las plantas y la compactación del suelo. De acuerdo a la Pacific Bulbs Society las Cabras son las que ejercen la mayor presión de consumo sobre la especie. Estas observaciones son corroboradas por guardaparques del Parque Nacional Llanos de Challe, quienes han observado ganado caprino ramoneando esta especie.

Según la clasificación de amenaza, ésta se califica como MEDIA.

3.7. PRESENCIA DE MICROBASURALES EN EL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE

A lo largo del rango de distribución de la Garra de león, se ha detectado la presencia de microbasurales. Esto se debe a la presencia de asentamientos irregulares en el área o a que personas el área urbana depositan escombros y basura en las quebradas. A pesar de que este tipo de intervención antrópica no produce directamente la muerte de especímenes, se debe evaluar el efecto sobre las poblaciones ya que es posible que la alteración del paisaje creada por los microbasurales afecte por ejemplo la comunidad de polinizadores y, consecuentemente, la tasa de polinización de la especie.

Otra consecuencia de los depósitos de basura es la pérdida de valor estético que conlleva a la menor valoración de la zona afectada, lo que genera que se acopie más basura en el lugar. Las acciones de limpieza con maquinaria pesada, con el fin de controlar esta amenaza, también generan un impacto en la especie. Al ser la Garra de león una especie geófita la contaminación del suelo o lixiviación de contaminantes provenientes de depósitos de basura informales podrían afectar las estructuras subterráneas, así como la estructura del suelo, tanto en su componente química como biológica.

Según la clasificación de amenaza, ésta se califica como BAJA.

4. ACTORES RELEVANTES

Para la etapa de implementación del Plan es necesaria la participación de los distintos actores que tienen interés e incidencia en la conservación de la especie y en el uso del territorio en donde se distribuye la Garra de león, tanto del sector público como privado. Los actores relevantes para la implementación del Plan corresponden a las siguientes instituciones:

- Ministerio del Medio Ambiente, a través de su Secretaría Regional Ministerial de la Región de Atacama.
- Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Instituto de Desarrollo Agropecuario e Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Ministerio de Economía, a través de la Subsecretaría de Turismo y el Servicio Nacional de Turismo.
- Ministerio de Bienes Nacionales.
- Ministerio de Obras Públicas.
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.
- Municipalidad de Copiapó y Huasco.
- Gobierno Regional de Atacama.
- Universidad de La Serena.
- Grandes y pequeños propietarios de predios con presencia de Garra de león.
- Red de jardines botánicos, herbarios.
- Armada de Chile.
- ONGs que realicen acciones de conservación para la Garra de león.
- Junta de Vecinos Totoral, Comunidad Agrícola Totoral, Agrupación Indígena Canto del Agua, Junta de Vecinos Canto del Agua y sindicatos de algueros y pescadores.
- Junta de Vecinos Carrizal Bajo.
- Comité Desierto Florido Región de Atacama.

5. VISIÓN

La Garra de león es reconocida como especie única e irremplazable de la Región de Atacama, se encuentra protegida por el Estado, es relevada como elemento identitario de la comunidad local y se posiciona como emblema del patrimonio natural y cultural de Chile.

6. ALCANCE DEL PLAN

Costa de la Región de Atacama, entre los 0 y los 250 msnm, en las comunas de Copiapó y Huasco, desde el sector de Totoral hasta el Parque Nacional Llanos de Challe.

7. META DEL PLAN

En 8 años de ejecución del Plan las poblaciones actuales de la especie habrán mantenido su integridad y habrán aumentado en un 50% el número de poblaciones en su área de distribución. El indicador de cumplimiento de la meta es el siguiente:

- Porcentaje de aumento de poblaciones de Garra de león al año t respecto al año base.

8. OBJETIVOS DEL PLAN

Objetivo 1. Generar un aumento en la protección y conservación de la Garra de león y su hábitat, a través de la mitigación de amenazas.

Objetivo 2. Desarrollar un programa de conservación ex situ con fines de reintroducción, otras medidas de conservación in situ y protección de hábitat.

9. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN

A continuación se detallan las Líneas de Acción para cada objetivo del Plan, y las acciones asociadas a la ejecución de cada una de ellas y su indicador de seguimiento.

9.1. LÍNEAS DE ACCIÓN POR OBJETIVO E INDICADOR DE SEGUIMIENTO	
LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
Objetivo 1. Generar un aumento en la protección y conservación de la garra de león y su hábitat, a través de la mitigación de amenazas	
1.1. Restricción a las actividades fuera de ruta que degraden o destruyan ejemplares de la especie y su hábitat	Porcentaje de organizadores de eventos de raids y rallies que suscriben el protocolo (al menos el 70%)
1.2. Incorporación de consideraciones para la protección de garra de león dentro y fuera del SBA	Aumento en la incorporación de consideraciones para la protección de la especie y su hábitat en proyectos dentro y fuera de SBA (al menos en el 80% de las nuevas RCA de proyectos que identifiquen presencia de la especie y al menos en el 20% de los proyectos sectoriales)
1.3. Creación e implementación de un programa de gestión de residuos	Erradicación de microbasurales y cierre de vertederos ilegales (al menos del 50% de los microbasurales y vertederos ilegales identificados en áreas con presencia de garra de león)
1.4. Fomento de prácticas amigables con la conservación de la especie y su hábitat dentro de la actividad ganadera	Porcentaje de comunidades ganaderas identificadas que incorporan buenas prácticas para la conservación de garra de león (al menos el 50%)
1.5. Sensibilización a diversos actores sociales sobre las amenazas que afectan a la garra de león	Aumento de actores sociales sensibilizados respecto a la conservación de garra de león y sus amenazas (al menos el 50% del público objetivo es sensibilizado)
Objetivo 2. Desarrollar un programa de conservación ex situ con fines de reintroducción y otras medidas de conservación in situ	
2.1. Establecimiento de áreas protegidas para el resguardo de la especie	Creación de al menos 1 área protegida.
2.2. Análisis, diseño, propuesta e implementación de normativa asociada a la protección de la especie y su hábitat	Nueva normativa de resguardo de la especie y su hábitat aprobada y vigente, (al menos tres normativas elaboradas y dictadas)
2.3. Desarrollo e implementación de un programa de investigación aplicada, para la conservación de la garra de león	Aumento en el conocimiento generado para la conservación de la especie, (al menos el 50% de las investigaciones implementadas)
2.4. Desarrollo e implementación de un programa conservación ex situ y conservación in situ	Ejecución del programa de conservación ex situ e in situ (al menos el 70% del programa implementado)

9.2. ACTIVIDADES POR LÍNEA DE ACCIÓN, PLAZOS ASOCIADOS, PRODUCTOS/RESULTADOS Y RESPONSABLES SUGERIDOS

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
Objetivo 1. Generar un aumento en la protección y conservación de la garra de león y su hábitat				
Línea de Acción 1.1. Restricción a las actividades fuera de ruta que degraden o destruyan ejemplares de la especie y su hábitat				
1.1.1. Generar e implementar un programa de coordinación entre servicios con competencias	Año 1	Permanente	Programa implementado	MMA (coordinador)
1.1.2. Generar y formalizar protocolo de aprobación de rallies y raids con el gobierno regional (Copiapó y Huasco) y las asociaciones de rally y raid	Año 1	24 meses	Acuerdo del GORE y asociaciones de rally y raid comunas de Copiapó y Huasco incorporan protocolo de rally	MMA (coordinador), CONAF
1.1.3. Revisar y difundir el protocolo de Rally a servicios públicos y organizadores de estas actividades	Año 1	Permanente (cada 2 años)	Rallys y raids cumplen con el protocolo	MMA (coordinador), CONAF
1.1.4. Establecer áreas de restricción de rallies y raids formalizadas a través de resolución del gobierno regional	Año 1	Permanente (revisión 3 años)	Mapeo asociado a resolución del GORE	MMA (coordinador), CONAF
1.1.5. Generar e implementar una red de colaboración comunitaria y protocolo de denuncia para la protección de la garra de león	Año 2	Permanente	Red de colaboración implementada	MMA (coordinador), CONAF

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
1.1.6. Regular actividades de rallies y raids considerando un protocolo de denuncia	Año 3	2 a 3 años	Normativa vigente	MMA (Coordinador), CONAF.
1.1.7 Gestionar ordenanzas municipales que regulen actividades de turismo en zona de desierto florido	Año 3	1 año	Ordenanza gestionada	MMA coordinador
1.1.8 Promover el registro de actividades de turismo de flora y fauna, inspecciones y capacitaciones a guías respecto de la especie	Año 2	permanente	Registro de actividades en el rubro del turismo incluyendo inspecciones y capacitaciones a guías	MMA coordinador, SERNATUR
Línea de Acción 1.2. Incorporación de consideraciones para la protección de garra de león dentro y fuera del SEIA				
1.2.1. Generar e implementar una mesa de trabajo con servicios con competencias e investigadores para acordar criterios y consideraciones de protección de la especie	Año 1	2 años	Informe de avance al año 1 Informe final con criterios y consideraciones al año 2	MMA (coordinador) CONAF

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
1.2.2. Revisar el plan nacional de conectividad interna y política de enrolamiento de MOP, así como los Planes de Mantenimiento de la Dirección de Vialidad (MOP) y promover la incorporación del resguardo del patrimonio natural en el área de aplicación del Plan	Año 1	Permanente	Proyectos del MOP no afectan sitios con gaira de león	MMA (coordinador), CONAF.
1.2.3. Evaluar y promover la incorporación de consideraciones ambientales y buenas prácticas, respecto de la conservación de la especie en el otorgamiento de permisos sectoriales	Año 1	Permanente	Oficio dirigido a los órganos sectoriales	MMA (coordinador), CONAF
1.2.4. Elaborar guía de exigencias para mitigar los impactos negativos a la especie y su hábitat asociado a proyectos de SEIA	Año 2	2 años	Mesa de trabajo entre instituciones	MMA, (coordinación y ejecución), CONAF
1.2.5. Elaborar e implementar un programa de sensibilización y capacitación a los evaluadores de SEIA, servicios públicos y titulares de proyectos sobre recomendaciones y exigencias necesarias en la evaluación	Año 2	Permanente	Programa de capacitación sensibilización implementado	MMA, (coordinación), CONAF
1.2.6. Establecer redes de colaboración para la detección y denuncia de impactos sobre la especie	Año 2	Permanente	Número de denuncias de impactos	MMA (coordinación), CONAF.

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
1.2.7. Revisar, analizar y modificar criterios para definir zonas de empréstito y boladeros en la etapa de prefactibilidad de proyectos o caminos	Año 2	Permanente	Oficio informando áreas de prohibición empréstito y boladero	MMA (coordinación), CONAF, otros
1.2.8. Utilizar las herramientas jurídicas pertinentes para denunciar eventuales daños ambientales que afecten a la garra de león	Año 2	Permanente	Protocolo de acción	Municipios
1.2.9 Establecer una mesa de trabajo con el Ministerio de Bienes Nacionales para abordar la problemática de las tomas en áreas con presencia de garra de león	Año 2	1 año	Actas de reuniones y plan de trabajo	MMA (coordinador), Ministerio de Bienes Nacionales
Línea de Acción 1.3. Creación e implementación de un programa de gestión de residuos				
1.3.1. Elaborar e implementar un programa de gestión de residuos en áreas con garra de león	Año 2	Elaboración: 1 año Implementación: permanente	Programa Implementado	MMA (coordinación)
1.3.2. Difundir iniciativas de reciclaje entre la comunidad y generar redes de recolección	Año 2	Permanente	Reciclaje activo y manejo de "3R" por parte de la comunidad	MMA (coordinación)
1.3.3. Promover la intervención comunitaria para la recuperación de sitios con microbasurales (limpieza, instalación de letreros, establecimiento de plantas, otros)	Año 2	1 año intervención, monitoreo permanente	Comunidad concientizada Microbasurales erradicados	MMA (coordinación)

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
1.3.4. Gestionar planes de cierres de pasivos ambientales (vertederos ilegales Totoral, Carrizal, quebrada La Higuera)	Año 2	5 años	Planes de cierre ejecutados	MMA (coordinación)
1.3.5. Gestionar creación de ordenanza municipal que sancione la disposición ilegal de residuos	Año 2	12 meses	Ordenanza municipal creada	MMA (coordinación)
1.3.6. Establecer cooperación y mecanismos para la denuncia ciudadana sobre la disposición ilegal de residuos	Año 2	Permanente	Red de colaboración implementada	MMA (coordinación)
1.3.7. Establecer un programa de fiscalización municipal sobre la disposición ilegal de residuos	Año 3	Permanente	Informe de fiscalización	Municipios
Línea de Acción 1.4. Fomento de prácticas amigables con la conservación de la especie y su hábitat dentro de la actividad ganadera				
1.4.1. Elaborar una guía con prácticas ganaderas amigables con la conservación de la especie y su hábitat	Año 1	12 meses	Guía elaborada	MMA (coordinación)
1.4.2. Establecer un programa de capacitación y concientización sobre las buenas prácticas ganaderas	Año 2	Permanente	Gestión ganadera amigable con el entorno	MMA (coordinación)
1.4.3. Gestionar con la comunidad áreas de exclusión y manejo ambiental	Año 2	Permanente	Consenso sobre áreas de exclusión y manejo ambiental	MMA (coordinación)

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
1.4.4. Giras tecnológicas para el intercambio de experiencias sobre buenas prácticas ganaderas en relación con la conservación de la flora	Año 3	Permanente	Comunidad y propietarios desarrollan proyecto de conservación	MMA (coordinación)
Línea de Acción 1.5 Sensibilización a diversos actores sociales sobre las amenazas que afectan a la garrá de león				
1.5.1 Elaborar e implementar un programa de interpretación ambiental dirigido a los servicios públicos	Año 1	Permanente	Programa de interpretación ambiental	MMA (coordinador)
1.5.2. Establecer campañas de interpretación ambiental dirigida a la comunidad y clubes de actividades fuera de ruta presentes en el área de distribución de la especie	Año 2	Permanente	No se registran actividades fuera de ruta en el área de distribución de la especie	MMA (coordinador), CONAF
1.5.3 Proponer a la Comisión del Desierto Florido de Atacama un plan de contingencia sobre seguridad y voluntariado en época de floración	Año 2	1 año	Plan de contingencia Voluntarios para apoyar acciones de carabineros y guarda parques en épocas de floración	MMA (coordinador), CONAF
1.5.4 Promover eventos locales que refuercen el sentido de pertenencia e identidad en la localidad con presencia de la especie	Año 2	Permanente	Festival instaurado	ONG (coordinador y ejecutor)

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
Objetivo 2. Desarrollar un programa de conservación ex situ con fines de reintroducción, otras medidas de conservación in situ y protección de hábitat				
Línea de Acción 2.1. Establecimiento de áreas protegidas para el resguardo de la especie				
2.1.1. Identificar y priorizar sitios con presencia de la especie para la creación o ampliación de áreas protegidas	Año 1	Permanente	Propuesta de sitios priorizados para creación o ampliación de áreas	MMA (coordinador), CONAF, MINVU
2.1.2. Identificar a los propietarios de terrenos con presencia de la especie	Año 2	12 meses	Informe identificación de propietarios	MMA (coordinación)
2.1.3. Convocar y establecer una mesa de trabajo con los propietarios destinada a incentivar iniciativas de conservación privada	Año 2	3 años	Identificar actores para la creación de áreas protegidas	MMA
2.1.4. Evaluar la factibilidad (técnica, política, económica, etc) de la creación de áreas protegidas a partir de sitios priorizados acorde con la Acción 2.1.1	Año 2	12 meses	Informe de factibilidad	MMA (coordinación), CONAF, MINVU
2.1.5. Gestionar asesorías a la comunidad para promover la creación de áreas protegidas privadas (santuarios de la naturaleza)	Año 2	3 años	Comunidad capacitada para administración de áreas protegidas Polígonos de áreas a conservar delimitados.	MMA (coordinación), MINVU

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
2.1.6. Elaborar expedientes para la creación de áreas protegidas	Año 2	3 años	Expediente elaborado	MMA (coordinación), CONAF
2.1.7. Adquirir terrenos para la creación de áreas protegidas	Año3	Permanente	Terrenos adquiridos	MMA, MINVU
Línea de Acción 2.2. Análisis, diseño, propuesta e implementación de normativa asociada a la protección de la especie y su hábitat				
2.2.1. Revisión del marco normativo aplicable a la especie	Año 2	12 meses	Informe de normativa	MMA (coordinación), CONAF
2.2.2. Conformar mesa de trabajo para validar, adoptar y difundir medidas para la protección de la especie y su hábitat	Año 2	Permanente	Actas de reunión	MMA (coordinación), CONAF
2.2.3. Diseñar, proponer e implementar normativa para la protección de la especie y su hábitat	Año 3	3 años	Normativa propuesta	MMA (coordinación), CONAF
2.2.4. Proponer la designación de la garrá de león bajo la figura de Monumento Natural	Año 2	12 meses	Especie declarada monumento	MMA (coordinación), CONAF
2.2.5. Evaluar en conjunto con la Autoridad Administrativa la pertinencia de incluir a la especie dentro del apéndice CITES	Año 2	2 años	Informe sobre la pertinencia o facilidad de incluir la especie en CITES	MMA, CONAF

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
2.2.6. Propiciar la aplicación de artículo 8 del reglamento del SEA, respecto a criterios de unicidad y escasez, para definir el valor ambiental del territorio	Año 2	4 años	Actividades de capacitación	MMA (coordinación)
2.2.7. Gestionar ordenanzas municipales que contribuyan a la protección de la especie y su hábitat	Año 2	12 meses	Ordenanzas municipales implementadas	MMA (coordinación)
2.2.8. Incluir consideraciones de protección sobre la especie y su hábitat en los instrumentos de planificación territorial	Año 2	Permanente	Instrumentos de planificación que consideren a la especie y su hábitat	MMA (coordinación), MINVU
2.2.9. Establecer un programa de fiscalización de la normativa generada	Año 3	Permanente	Informes de fiscalización	MMA (coordinación), organismos con competencia en fiscalización
Línea de Acción 2.3. Desarrollo e implementación de un programa de investigación aplicada, para la conservación de la garra de león				
2.3.1. Desarrollar investigación sobre la propagación de la especie con fines de conservación	Año 1	5 años	Informes anuales de avance	MMA (coordinador)
2.3.2. Evaluar el impacto de herbivoría por parte del ganado doméstico sobre la especie	Año 2	2 años (asociado a desierto florido)	Informe de evaluación de impacto de herbivoría	MMA (coordinador)
2.3.3. Monitorear y evaluar la frecuencia y abundancia de camanchaca y precipitaciones en el área de distribución de la especie	Año 1	Permanente	Informe final	MMA (coordinador), CONAF

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
2.3.4. Realizar estudios de suelo en los sitios con presencia de la especie (caracterización físico-química y microbiológica)	Año 2	12 meses	Informe con resultados del estudio	MMA (coordinador), CONAF
2.3.5. Propiciar otras líneas de investigación que contribuyan a la conservación ex situ (genética, polinización, u otros.)	Año 2	Cada 2 años	Informes de actividades de difusión con grupos de investigación y academia	MMA (coordinador)
Línea de Acción 2.4. Desarrollo e Implementación de un programa conservación ex situ y conservación in situ				
2.4.1 Recolectar semillas para ser resguardadas en un banco de gemoplasma	Año 1	Permanente	Semillas conservadas	INIA
2.4.2 Implementar un jardín botánico del desierto florido	Año 2	Permanente	Jardín botánico	CONAF
2.4.3 Promover la propagación comunitaria de la especie a través de talleres regionales y locales	Año 2	5 años	Comunidad capacitada en propagación de la especie	MMA (coordinación)
2.4.4. Elaborar un manual práctico para la propagación de la especie	Año 2	12 meses, actualización cada 3 años	Manual elaborado	MMA (coordinación)
2.4.5. Implementar viveros comunitarios (áreas de propagación) para la especie	Año 2	5 años	Viveros funcionamiento para la propagación de la especie	INIA (coordinación y ejecución) CONAF (ejecución)

ACCIÓN	AÑO DE INICIO	PLAZOS ASOCIADOS A LA ACCIÓN	PRODUCTOS/RESULTADO	RESPONSABLES SUGERIDOS Y COLABORADORES
2.4.6. Identificar sitios potenciales para la reintroducción de la especie	Año 2	Permanente	Sitios identificados para reintroducción	MMA (coordinador), CONAF, Investigadores (ejecución), MINVU
2.4.7. Realizar acciones de reintroducción de la especie en los sitios identificados	Año 2	Permanente	50% éxito de establecimiento	MMA (coordinador)
2.4.8. Plantar individuos de la especie provenientes de viveros en cementerios, parques, plazas y otros lugares públicos incorporados al diseño paisajístico en la Región de Atacama	Año 2	Permanente	Áreas públicas con presencia de la especie	MMA (coordinación)
2.4.9. Evaluar la factibilidad e implementar, según corresponda, un programa de enriquecimiento en el área de distribución natural de la especie (técnica, económica, ecológica) de los sitios	Año 2	Permanente	Factibilidad de sitios evaluada	MMA (coordinador), CONAF (ejecutores)

MMA: Ministerio del Medio Ambiente; MINAGRI: Ministerio de Agricultura; MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo; MINEDUC: Ministerio de Educación; BBNN: Ministerio de Bienes Nacionales; MOP: Ministerio de Obras Públicas; ENERGÍA: Ministerio de Energía; CONAF: Corporación Nacional Forestal; INIA: Instituto de Investigación Agropecuaria; SERNATUR: Servicio Nacional de Turismo; SEA: Servicio de Evaluación Ambiental; SAG: Servicio Agrícola y Ganadero; ONG: Organización No Gubernamental.

10. GRUPO DE SEGUIMIENTO Y PERIODOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El Grupo de Seguimiento es aquel destinado a realizar el seguimiento de las acciones comprometidas para el éxito del Plan según lo señalado en el procedimiento y periodos de evaluación de su implementación. El Grupo de Seguimiento para el Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Garra de león está conformado por:

- Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Atacama, en representación del Ministerio del Medio Ambiente.
- Corporación Nacional Forestal.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA).
- Museo Nacional de Historia Natural.
- Gina Arancio, en representación de la Universidad de La Serena.
- Junta de Vecinos de Totoral.
- Junta de Vecinos Moisés Núñez de Carrizal Bajo.

El Ministerio del Medio Ambiente estará a cargo de la coordinación del Grupo de Seguimiento, que sesionará al menos una vez al año para verificar el cumplimiento de las acciones definidas en el Plan. El cumplimiento de estas acciones deberá ser reportado al Ministerio del Medio Ambiente para su correcto seguimiento por parte de él o los órganos, personas jurídicas o personas naturales asignadas para cada acción.

Con esta información, el Ministerio del Medio Ambiente medirá costos de las medidas implementadas en la ejecución del Plan, así como la efectividad de ellas en función de su efecto en los objetivos ambientales del Plan.

La implementación del Plan se llevará a cabo en un horizonte de 8 años, periodo durante el cual, el Grupo de Seguimiento evaluará en cada evento de "Desierto Florido" o según estimen conveniente, replantear aquellas acciones que no estén siendo efectivas para lograr alcanzar las metas propuestas en el Plan.

11. COSTO ESTIMADO PARA IMPLEMENTACIÓN

La implementación del Plan de Recuperación, Gestión y Conservación de Garra de León se estima en 710.437 US dólares¹, considerando un horizonte de 8 años. Este se desglosa en 297.325 US\$ para el cumplimiento del objetivo N° 1, y 413.112 US\$ dólares en el caso del Objetivo N° 2. La Tabla 1 presenta un resumen de la estimación de costos del plan.

Tabla 1: Costos por meta, objetivo y línea de acción del plan

	Costos (\$ USD)
Objetivos del Plan	\$ 710.437
Generar un aumento en la protección y conservación de la Garra de León y su hábitat	\$ 297.325
Desarrollar un programa de conservación ex situ con fines de reintroducción, otras medidas de conservación in situ y protección de hábitat	\$ 413.112

Fuente: Elaboración propia

La estimación de costos calcula el valor presente neto para cada una de los acciones definidas por el plan (62 Acciones), considerando una tasa de inversión social del 6% definida por el Ministerio de Desarrollo Social ² para proyectos sociales y un periodo variable dependiendo de los plazos definidos para cada acción que van desde 1 año hasta 8.

Los costos presentados en este Plan corresponden a una evaluación de todas las acciones descritas en el mismo, pudiéndose valorar monetariamente 55 acciones que corresponden al 88% del total.

Anótese, tómese razón y publíquese.- SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE, Presidente de la República.- Carolina Schmidt Zaldívar, Ministra del Medio Ambiente.- Antonio Walker Prieto, Ministro de Agricultura.

Lo que transcribo para Ud. para los fines que estime pertinentes.- Javier Naranjo Solano, Subsecretario del Medio Ambiente.

¹ Valor del dólar correspondiente al 17-08-2018 (1USD = 666,13 CLP), <http://www.sii.cl/pagina/valores/dolar/dolar2018.htm>

² Precios Sociales 2017. Ministerio de Desarrollo Social (MDS). 2017.



EN BUSCA DE LA CONVIVENCIA SEGURA
Y LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD:
CONTROL RESPONSABLE DE PERROS Y
GATOS
EN ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS.

GERENCIA DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL

2023



Informe Técnico

“En busca de la convivencia segura y la protección de la biodiversidad: control responsable de perros y gatos en áreas silvestres protegidas”.

Octubre 2023

Imagen de portada: Perros persiguiendo a un puma en el Parque Nacional Torres del Paine. Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, 2020. ©Miguel Ángel Fuentealba.



Tabla de contenidos

Lista de abreviaciones	i
Resumen	ii
I. Introducción	1
Objetivo General:.....	4
Objetivos específicos:.....	4
II. El rol de CONAF y el Estado en la protección de la naturaleza.....	5
III. Perros y gatos como amenaza para las áreas protegidas	8
i. Impacto en la Conservación de la biodiversidad	11
ii. Impacto en la Salud Pública y bienestar humano	13
iii. Impacto en el bienestar de las mascotas y otros animales domésticos	16
IV. Tipos de perros y gatos que generan los impactos	19
V. Estrategias de Conservación implementadas por CONAF para el control de la amenaza “presencia de perros y/o gatos”	21
i. Estrategia fiscalización y control	21
ii. Estrategia educación para la conservación	21
iii. Estrategia alianzas con socios estratégicos	22
VI. Resultados del esfuerzo desarrollado	26
VII. La Ley 21.020	28
VIII. Reflexiones para abordar la amenaza	31
i. Fortalecer la fiscalización de la tenencia responsable de mascotas.....	32
ii. Ajustes legales y normativos.....	33

Informe técnico de la amenaza de perros y gatos en áreas silvestres protegidas. CONAF 2023

iii.	Registro de mascotas con Microchip Subcutáneo Obligatorio	35
iv.	Control de perros/gatos problemáticos.....	36
	Conclusión	37
	Referencias	39
	Índice de Anexos.....	40

Lista de abreviaciones

AMEVEFAS: Asociación de Médicos Veterinarios de Fauna Silvestre

ASP: Áreas Silvestres Protegidas

CONAF: Corporación Nacional Forestal

COLMEVET: Colegio Médico Veterinario

EEL: Especies Exóticas Invasoras

PTRAC: Programa Tenencia Responsable de Animales de Compañía (de SUBDERE)

SAG: Servicio Agrícola Ganadero

SBAP: Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas

SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas (del SBAP)

SUBDERE: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

TNR: Del inglés "Trap, Neuter and Release". Método no letal de control: captura, esterilización y devolución y/o adopción.

Resumen

La presencia de perros y gatos sin supervisión humana en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado y otras áreas bajo protección oficial, así como en sus áreas de influencia, plantea una amenaza significativa a la conservación de la fauna silvestre, la salud pública y la seguridad. Estos animales, al vagar sin control, pueden transmitir enfermedades a humanos y a otros animales, siendo un riesgo directo para la salud de las comunidades en estos territorios. Además, su comportamiento impredecible y la posibilidad de agresiones representan un peligro para la seguridad de las personas que viven, trabajan o visitan estos territorios, investigadores y guardaparques que se ven expuestos en su labor diaria. En el ámbito de la conservación de biodiversidad, los perros y gatos que deambulan sin supervisión atacan, desplazan y transmiten enfermedades a especies nativas, desequilibrando ecosistemas y amenazando la biodiversidad local y que tiene consecuencias a nivel regional y nacional.

Por otro lado, este estado de descontrol y abandono al que están expuestos estos perros y gatos refleja una situación de maltrato por parte del ser humano. Al ser dejados a su suerte en entornos inapropiados, estos animales sufren las consecuencias de la tenencia irresponsable, que en muchos casos, esta negligencia resulta en sufrimiento físico, así como en la propagación de enfermedades de importancia en la salud pública, en la producción animal y en la conservación de fauna silvestre.

Abordar esta problemática no solo es una cuestión de seguridad y conservación, sino también una responsabilidad ética para prevenir el maltrato y proteger tanto a estos animales como a las comunidades y la vida silvestre en su conjunto. Estas son las razones por las que CONAF considera esta temática con carácter prioritario, dada la responsabilidad que le concierne como ente administrador de las áreas silvestres protegidas del país y en su función pública (de CONAF, como parte del Estado) de proteger la naturaleza en las áreas protegidas.

A pesar del esfuerzo sistemático que CONAF ha venido desarrollando desde hace años en la gestión de esta problemática, corre serio riesgo de no poder cumplirse, dado que en la actualidad no existe un respaldo legal y normativo que permita a la CONAF y al Estado hacerse cargo de una de las principales amenazas a la biodiversidad del país, como lo es la presencia de perros y gatos sin supervisión.

En el presente informe se expone: 1) la grave amenaza a que se exponen tanto especies de fauna y su hábitat, así como guardaparques y turistas en las áreas silvestres protegidas del Estado y sus áreas de influencia, 2) las principales limitantes y dificultades que enfrenta la gestión pública de las áreas silvestres protegidas para cumplir con su rol de protección de la naturaleza, y 3) se proponen ámbitos de acción mínimos a ser abordados por las autoridades políticas de Chile, con el fin de que el Estado pueda hacerse cargo de esta problemática socioambiental crítica del país de manera más contundente y efectiva

I. Introducción

Con el creciente reconocimiento de la importancia de la conservación de la biodiversidad y la preservación de los ecosistemas naturales en Chile como herramienta de mitigación y adaptación a la crisis climática y de pérdida de biodiversidad, las Áreas Silvestres Protegidas del Estado se han establecido como un pilar fundamental en la gestión y salvaguarda de los valiosos recursos naturales del país. En línea con esta perspectiva, y en consonancia con la visión de proteger y manejar de manera efectiva estos entornos únicos, recientemente fue aprobado el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP, Ley 21.600). Esta nueva institución refleja un compromiso renovado del país hacia la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales, así como una respuesta a los desafíos emergentes que enfrenta la sociedad.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos continuos, surgen desafíos que requieren una atención inmediata y enfoques estratégicos para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos de conservación de estas áreas, así como los objetivos de bienestar humano y animal a los que se debe propender en nuestras sociedades.

En los últimos años, el incremento de la población canina y felina que deambula sin supervisión en las distintas regiones del país ha planteado una problemática socioecológica compleja que requiere ser abordada en el corto plazo. Según el estudio demográfico sobre mascotas más actual elaborado por la SUBDERE (2022), se estima que existe un total de 8.306.650 de perros y un total de 4.176.029 gatos en el país; asimismo, según otra investigación el 80% de los perros presentes en las calles, tiene dueño/a (Silva-Rodríguez et al. 2023).

La Ley 21.020 sobre tenencia responsable de mascotas y animales de compañía, emitida por el Ministerio de Salud (2017), fue un avance significativo en la dirección correcta para abordar estos desafíos. No obstante, la efectividad de esta Ley para cumplir con sus objetivos de “proteger la salud y el bienestar animal...” y “proteger la salud pública, la seguridad de las personas, el medio ambiente y las áreas naturales protegidas...” no ha

sido la deseada. Lo anterior refleja la necesidad de revisar aquellos aspectos de la Ley y sus reglamentos, así como su implementación, cuyos resultados no han sido lo suficientemente efectivos desde su promulgación, lo que amerita mejorar los consensos para abordar y ajustar aquellos aspectos.

En la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas de CONAF, que administra actualmente el SNASPE, que constituye más del 23% del territorio nacional, se ha identificado un deterioro significativo en aspectos de salud pública, seguridad de las personas y conservación de la biodiversidad, asociadas a la presencia de perros y gatos deambulantes al interior y en zonas aledañas a las áreas silvestres protegidas.

En ese sentido, a pesar de los esfuerzos institucionales por abordar esta problemática mediante la educación ambiental (que considera charlas informativas a escuelas, visitantes, etc.), el desarrollo de normativa interna (que determina la prohibición de ingreso de mascotas al SNASPE), la educación para la conservación (que considera el trabajo de educación a públicos objetivo y el acercamiento con actores clave para el abordaje de la problemática) y el desarrollo de alianzas estratégicas con diversos actores de la sociedad (ej. Ministerio del Medio Ambiente, SAG, SUBDERE, Municipalidades, COLMEVET, AMEVEFAS, Así Conserva Chile, Academia, ONGs de protección animal y de protección ambiental, Gobiernos Regionales, entre muchos otros), la falta de regulación y control adecuado de las mascotas ha generado un aumento considerable en la ocurrencia de incidentes que afectan tanto a la fauna silvestre, como a las personas que visitan las áreas silvestres protegidas (quienes emiten reclamos por la presencia indebida de perros) y al personal de guardaparques que trabaja en ellas y se ve expuesto a ataques.

La situación ha llegado a un punto crítico en el cual la supervivencia de algunas especies de fauna silvestre está en riesgo producto del ataque directo, desplazamiento y transmisión de enfermedades ocurrida por la presencia de perros y gatos en sitios de alta sensibilidad. La institucionalidad a cargo de la Ley 21.020 no cuenta con las herramientas necesarias para solucionar este problema que afecta a la biodiversidad y a las personas,

por lo que se requieren importantes ajustes normativos, basados en la información técnica y científica existente y que, a su vez, genere acuerdos entre los distintos actores sociales involucrados en este debate.

Es necesaria la comprensión de las conexiones intrínsecas entre la salud humana, la salud animal y la salud ambiental, reconociendo la interdependencia entre la conservación de la biodiversidad, el bienestar y salud de las personas y los animales (silvestres y domésticos). Dado lo anterior, para el control de perros y gatos en áreas silvestres protegidas y zonas rurales, un enfoque integrador cobra relevancia significativa, y cualquier estrategia efectiva debe abordar estas interconexiones de manera integral.

Por todo lo antes expuesto, en el presente documento se expone y analiza detalladamente los desafíos actuales de la problemática, se evalúa la eficacia de la Ley 21.020 para lograr sus objetivos, y se solicita promover una intervención sólida que permita mejorar la gestión de esta compleja situación socioambiental, para lo que se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Promover la convivencia segura entre humanos, animales de compañía y la conservación de la biodiversidad en Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y sectores rurales.

Objetivos específicos:

- 1. Fortalecer la Regulación y Control:** Reformar la Ley 21.020 y la normativa relacionada para establecer definiciones claras y técnicamente adecuadas de los diferentes tipos de perros y gatos, así como la designación de roles y facultades institucionales claras para abordar la regulación y fiscalización de la Ley, con el objetivo de promover sanciones al incumplimiento de la misma, asegurando un control efectivo de mascotas, reduciendo riesgos para la salud pública, la seguridad de las personas y la protección de la biodiversidad.
- 2. Lograr acuerdos que reflejen las distintas sensibilidades respecto a la problemática de perros y gatos:** Proponer medidas dirigidas a fortalecer la protección de la biodiversidad, la salud de las personas y el bienestar de los animales de compañía, promoviendo el diálogo para evitar conflictos sociales derivados de posiciones sesgadas de los diferentes grupos sociales involucrados en esta problemática.

II. El rol de CONAF y el Estado en la protección de la naturaleza

La CONAF, como organismo del Estado responsable de la administración del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), es el que ha tenido la competencia en materia de los objetos de conservación de Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales y otras áreas bajo su administración, como Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar) y algunos Santuarios de la Naturaleza, así como en el ámbito específico de especies que tienen Planes de Conservación (pingüino de Humboldt, yunco, vicuña, guanaco, entre otras) y cuyo hábitat traspasa límites de áreas protegidas, abarcando las áreas de influencia e incluso más allá de éstas.

Lo anterior se fundamenta jurídicamente en el deber constitucional de “tutelar la preservación de la naturaleza” que otorga al Estado el artículo 19, N°8 de la Constitución Política de la República, a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, como bien establece el artículo 34° de la Ley 19.300 al designar dicho deber como objetivo del SNASPE. La misma Ley 19.300, para establecer el alcance del deber del Estado de “tutelar la preservación de la naturaleza”, define aquello en su articulado 2° como “el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país”.

La connotación ecológica de la citada definición, obliga necesariamente a comprender que el asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de especies y ecosistemas que son parte de los objetivos legales de un área silvestre protegida (es decir consignados en sus decretos de creación), no deba restringirse a los límites administrativos de un área, sino a aquellos territorios fundamentales para su propia existencia (hábitat, nichos ecológicos, ámbitos hogar), los que, como es natural, se extienden normalmente fuera de las áreas.

En base a estas competencias encomendadas por el Estado, para esta Corporación es un deber pronunciarse ante situaciones de alto riesgo, como las que se presentan en este informe, que puedan afectar las condiciones y viabilidad ecológica de los objetos de conservación de un área protegida del SNASPE.

En el contexto actual, y dentro de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 que incluye la aprobación de la Ley 21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, la cual tuvo su promulgación el 6 de septiembre del 2023, su artículo 1° establece como su objeto “la conservación de la diversidad biológica y la protección del patrimonio natural del país”.

Esta Ley viene a ser un catalizador importante y fundamental para continuar con las observaciones y pronunciamientos que sean pertinentes, así como el hecho de informar sobre situaciones que impidan la viabilidad de la conservación de especies, con énfasis cuando éstas están en alguna categoría de conservación. En conformidad y en consecuencia, además, con la letra c del artículo 5° de dicha la Ley, que dice: “Promover, coordinar, implementar, elaborar y realizar estudios y programas de investigación conducentes, entre otros, a conocer la biodiversidad y su estado, los servicios ecosistémicos que provee, las amenazas que la afectan, su vulnerabilidad al cambio climático y las acciones prioritarias para su conservación”.

La Ley recientemente aprobada, además, plantea algunos principios que deben regir la gestión de la biodiversidad y las áreas protegidas, dentro de las cuales resaltan el Principio de Precaución, que señala que “cuando haya un riesgo o peligro de daño grave o irreversible de diversidad biológica, la falta de certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas para evitar dichos riesgos o peligros o impedir los efectos adversos”, el Principio de Prevención, que señala que “todas las medidas destinadas al cumplimiento del objeto de esta ley deberán propender a evitar efectos perjudiciales para la biodiversidad del país” y el Principio de Responsabilidad, que señala

“quien cause daño a la biodiversidad o a uno o más de sus componentes será responsable del mismo en conformidad a la ley”.

De acuerdo a estos principios, y con la información que se encuentra disponible, resulta de la mayor importancia que el Estado, sus instituciones y la ciudadanía, tomen decisiones urgentes en pos de resolver una problemática que está afectando gravemente la biodiversidad del país.

III. Perros y gatos como amenaza para las áreas protegidas

La amenaza de perros y/o gatos está presente en el 86% de las Áreas Silvestres protegidas (ASP) efectivamente administradas (incluyendo Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, así como otras áreas administradas por la Corporación), según una encuesta realizada a todos/as los/as administradores/as de ASP durante el año 2017 (CONAF 2017) y además la amenaza se encuentra distribuida en todas las regiones del país. En la Figura 1, se visualiza la distribución de la amenaza “presencia de perros y/o gatos” en las ASP y la urgencia (según colores) de abordarla en el corto plazo.

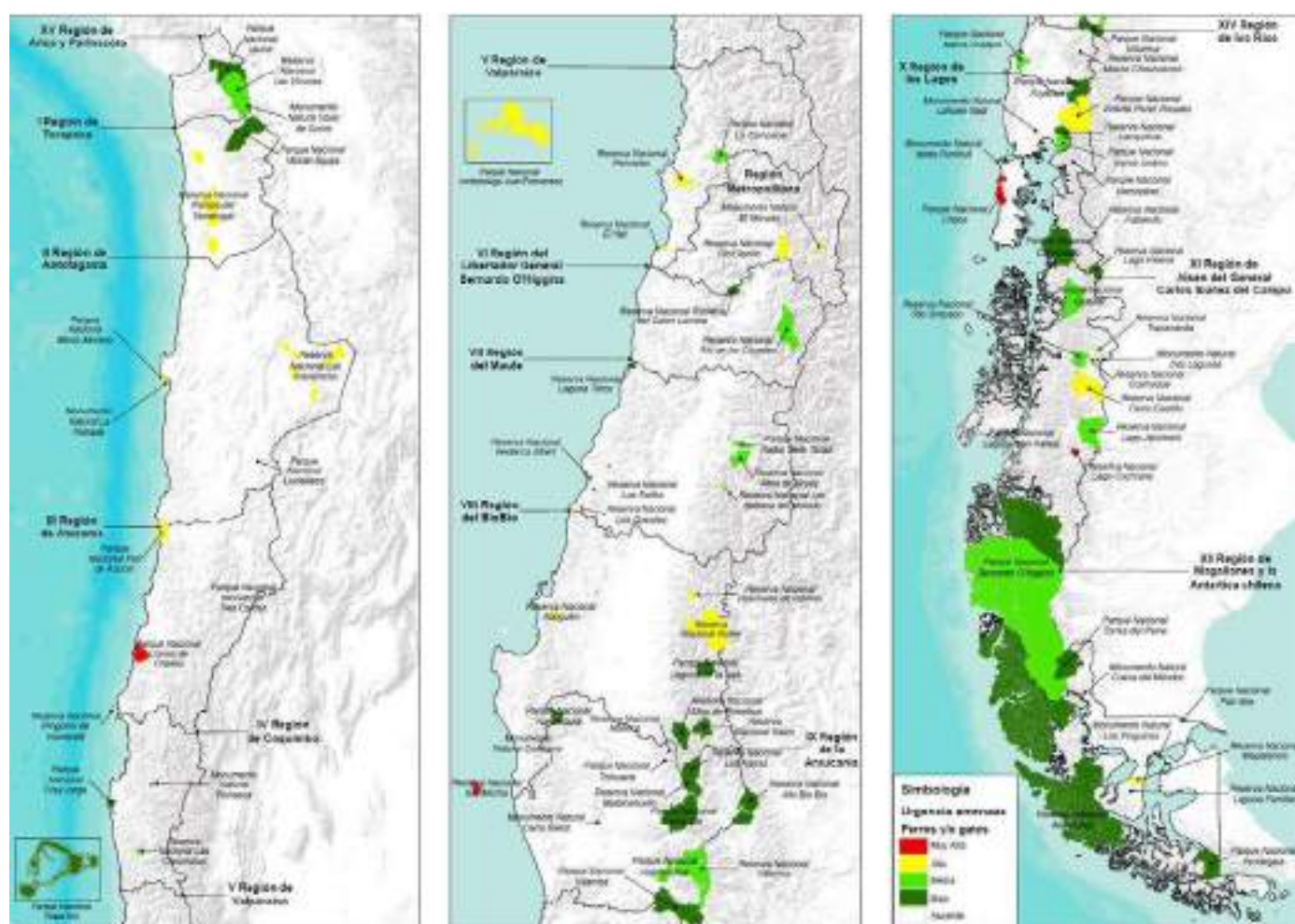


Figura 1. Mapa de distribución y urgencia de la amenaza “presencia de perros y/o gatos” en el SNASPE. (Simbología: “Muy Alta” en rojo, “Alta” en amarillo, “Media” en verde claro y Baja en verde oscuro). Fuente: Elaboración propia.

Además, la presencia de perros y/o gatos resalta como una de las 4 amenazas más prioritarias para ser abordada en las áreas silvestres protegidas del Estado (CONAF, 2017; Figura 2).

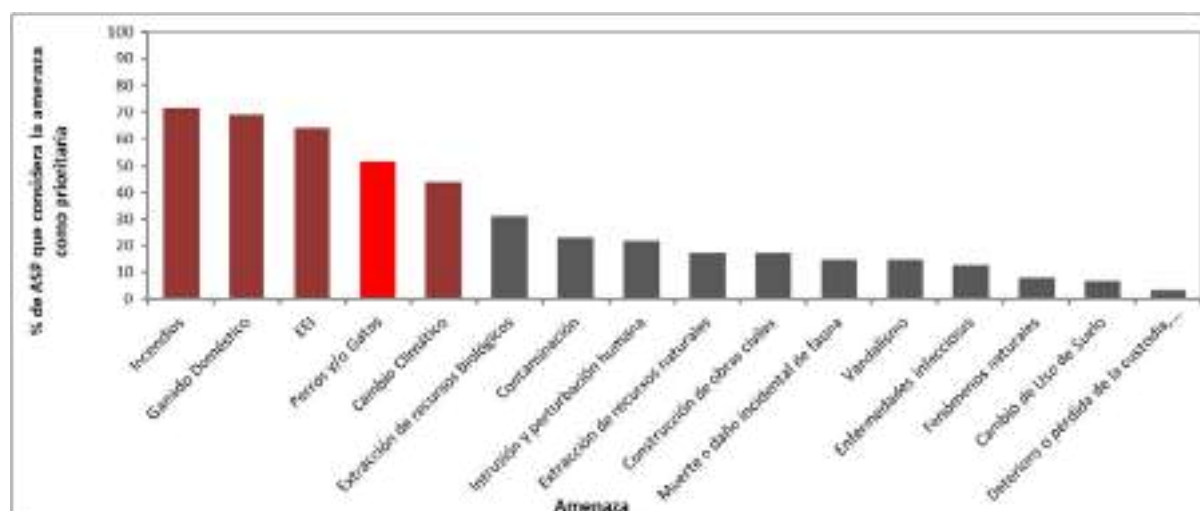


Figura 2. Amenazas presentes en las áreas silvestres protegidas (ASP) y porcentaje de ASP que considera la amenaza como prioritaria en el SNASPE: 1) Incendios, 2) Ganado doméstico, 3) Especies exóticas invasoras), 4) Perros y/o gatos. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente y de forma más reciente, CONAF cuenta con un monitoreo sistemático con cámaras trampa (dispositivos que, mediante sensores de movimiento permite capturar fotografías y monitorear remotamente la fauna y sus amenazas) en 33 áreas silvestres protegidas. Este monitoreo constituye una muestra relevante del SNASPE (aproximadamente 30%), ya que se distribuye en todas las regiones del país. La evidencia de la extensión de la amenaza “presencia de perros y/o gatos” en las áreas silvestres protegidas es que, a la fecha, es la especie no nativa que se ha registrado en un mayor número de áreas silvestres protegidas, siendo un 92% de las ASP con monitoreo, mediante cámaras trampa en las que se ha registrado la presencia de perros (ver Figura 3).

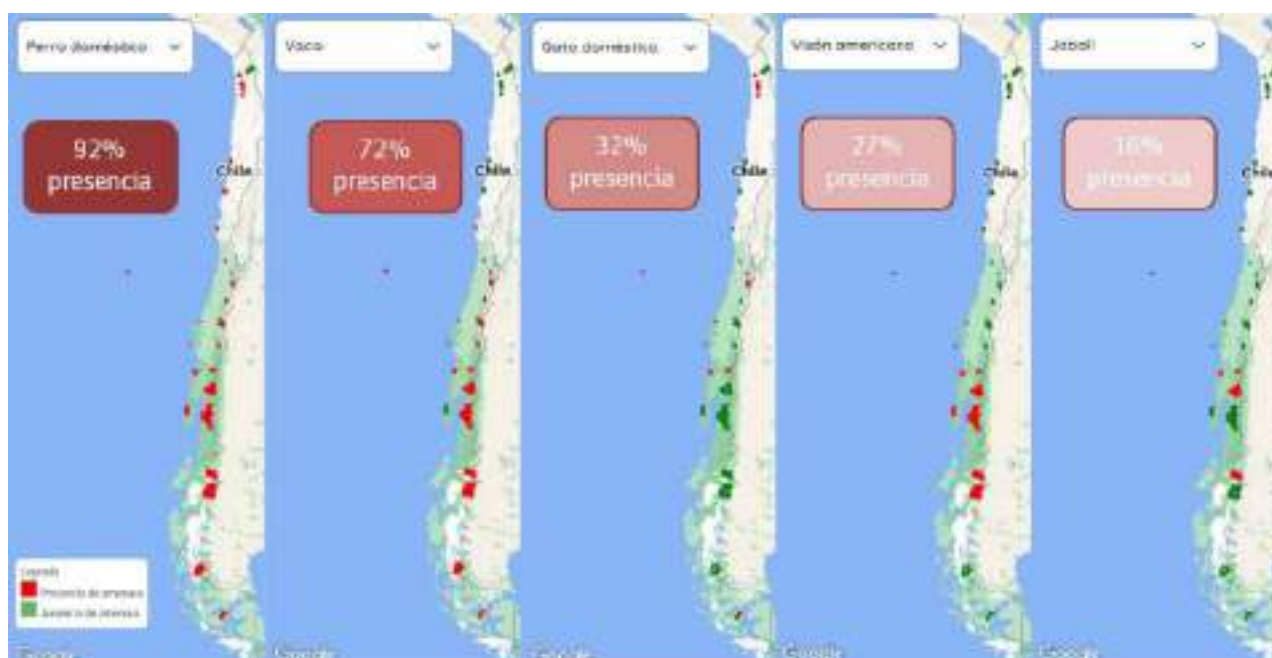


Figura 3. Porcentaje de ASP monitoreadas con cámaras trampa que poseen registros de las siguientes amenazas (en rojo): perro doméstico; ganado doméstico vacuno; gato doméstico; visón americano (especie exótica invasora) y jabalí (especie exótica invasora). Fuente: Elaboración propia.

El aumento de perros y gatos deambulantes o sin supervisión humana, en áreas rurales y naturales, trae consigo afectación a especies de fauna silvestre que son objetos de conservación, alterando el normal funcionamiento de ecosistemas priorizados para su conservación, como son las áreas bajo protección oficial por el Estado. También constituye un riesgo para los turistas que buscan tranquilidad y para la seguridad de las y los guardaparques, quienes cumplen sus funciones de monitoreo, patrullaje y protección de amplios territorios, para quienes encontrarse con una jauría de perros puede traer graves consecuencias, incluyendo el riesgo de muerte.

La evidencia científica nacional y los diagnósticos locales de las distintas ASP a lo largo del país, muestran que los perros deambulantes o sin supervisión corresponden en su

gran mayoría a perros con dueño, es decir, el grueso de la problemática tiene directa relación con la tenencia inadecuada de mascotas.

A continuación se describen de manera general los impactos de los perros y gatos hacia la biodiversidad, la seguridad y bienestar de las personas, de los animales de compañía y la salud, considerando un enfoque integrador de trabajo, en base a lo recomendado por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de Sanidad Animal, [“Una sola Salud”](#).

i. Impacto en la Conservación de la biodiversidad

La biodiversidad en las ASP sufre las consecuencias de la presencia de perros y gatos sin supervisión en áreas rurales y naturales. Los efectos que estos animales producen en las distintas especies silvestres, van desde el desplazamiento y la competencia por recursos, hasta la persecución, hostigamiento y ataques directos (que usualmente provocan la muerte del animal), así como la depredación y la transmisión de enfermedades infecciosas como el Virus del Distemper Canino, Sarna Sarcóptica y distintas parasitosis, enfermedades que son transmitidas a la fauna silvestre, pudiendo causar brotes con altas mortalidades de individuos, afectando la viabilidad de las poblaciones nativas y desequilibrando los ecosistemas.

Los perros y gatos cazan animales silvestres, afectando la viabilidad de dichas especies silvestres. Estos animales, en su conjunto pueden afectar un amplio rango de tamaño de especies, incluyendo desde pequeños insectos, hasta anfibios, reptiles y aves, muchos de ellos en alguna categoría de conservación, es decir, con algún problema de conservación científicamente conocido, poniendo en riesgo los esfuerzos del Estado de preservación de estas especies. Las especies principalmente afectadas son ungulados silvestres (animales con patas terminadas en pezuña), tales como el huemul, guanaco, taruca y pudú; en el caso de cánidos (mamíferos del orden Carnívora), se ven afectados especies como el zorro de Darwin, zorro culpeo y zorro chilla; en el caso de mustélidos

nativos (nutrias) son el huillín y el chungungo los más afectados por su presencia y en el caso de las aves, aquellas que viven y se reproducen en los humedales, como el cisne de cuello negro, pelícanos, cormoranes, entre otras, son las más afectadas por la presencia de perros.

Desde el año 2014, existen los planes de Recuperación, Conservación y Gestión de especies (planes RECOGE; Decreto Supremo N°1 del 2014), los cuales son instrumentos de planificación a nivel de especies con problemas de conservación en el país, que se formalizan a través de Decreto Supremo. Entre los planes RECOGE de fauna amenazada, 9 de los 10 planes de fauna existentes al año 2023, identifican la presencia de perros y/o gatos como amenaza prioritaria para la viabilidad de la especie (tanto planes oficializados con Decreto Supremo como aquellos que se encuentran actualmente en proceso de consulta ciudadana o revisión por Consejo de Ministros). Estos planes son los correspondientes a la chinchilla de cola corta, el huemul de los Nevados de Chillán, la fardela blanca, el canquén colorado, el picaflor de Arica, los gruñidores de zona central, las aves terrestres de Juan Fernández, el pingüino de Humboldt, el huillín y el zorro de Darwin. Varias de estas especies se encuentran en peligro y en peligro crítico de extinción, y además varias son especies endémicas de Chile (existen únicamente en el territorio nacional, teniendo Chile la responsabilidad de su protección a nivel mundial).



Figura 4. Ejemplo de impactos de perros y gatos sobre la fauna silvestre en el SNASPE.

Respecto a los ataques por parte de perros y/o gatos a la fauna nativa, es importante considerar que en la mayoría de los casos es muy poco probable presenciar y registrar directamente el momento de un ataque de un perro o gato a un animal silvestre, por lo que el número total de individuos de fauna nativa atacados registrados, es relativamente bajo y se encuentra altamente subestimado. En el Anexo B, específicamente en el [Documento de registro de ataques](#), se entrega un detalle de las especies y respectivos individuos afectados por ataque de perro, en las distintas regiones y ASP del país.

ii. Impacto en la Salud Pública y bienestar humano

El impacto devastador de COVID-19 en la salud humana a nivel mundial, dio lugar a extensos debates con respecto a las enfermedades zoonóticas (enfermedades que pueden transmitirse entre animales y personas), pues se les reconoce como la causa predominante de enfermedades infecciosas emergentes y como la causa principal de pandemias recientes.

Este riesgo de contagio se ve incrementado por una variedad de factores, conocidos como impulsores, que afectan la naturaleza, la frecuencia y la intensidad del contacto entre humanos y animales. Muchos de estos impulsores tienen estrecha relación con el impacto generado por el humano, y dentro de esta categoría se puede incluir la tenencia irresponsable de mascotas. La discusión de la problemática de perros y gatos sin supervisión humana es relevante, ya que las estrategias para prevenir los derrames zoonóticos deben centrarse en reducir la probabilidad de eventos indirectos y tomar las medidas necesarias para reducir los riesgos. En este sentido, dado que los perros y gatos son reconocidos portadores de enfermedades zoonóticas, se confirma que la probabilidad de la transmisión de patógenos a los seres humanos, aumenta significativamente. Esto puede ocurrir tanto a través del contacto directo, como el caso de la rabia, o a través del contacto indirecto, donde las heces y la orina de estos animales crean condiciones propicias

para la propagación de enfermedades, incluyendo la hidatidosis, leptospirosis, toxoplasmosis y otras de relevancia en salud pública.

Una muestra clara, fue la crisis sanitaria asociada a la gripe aviar (Influenza Aviar Altamente Patógena) de los últimos, la presencia de perros y gatos sin supervisión, atacando y alimentándose de aves y mamíferos marinos enfermos o muertos en zonas costeras, levantó la alarma sobre el potencial impacto que pueden tener estos perros y gatos sin supervisión en la salud pública, sobre todo considerando que estos animales luego de mordisquear a aves y lobos marinos infectados, luego vuelven a sus hogares a interactuar y tener contacto directo con sus dueñas/os aumentando el riesgo de transmisión de enfermedades.

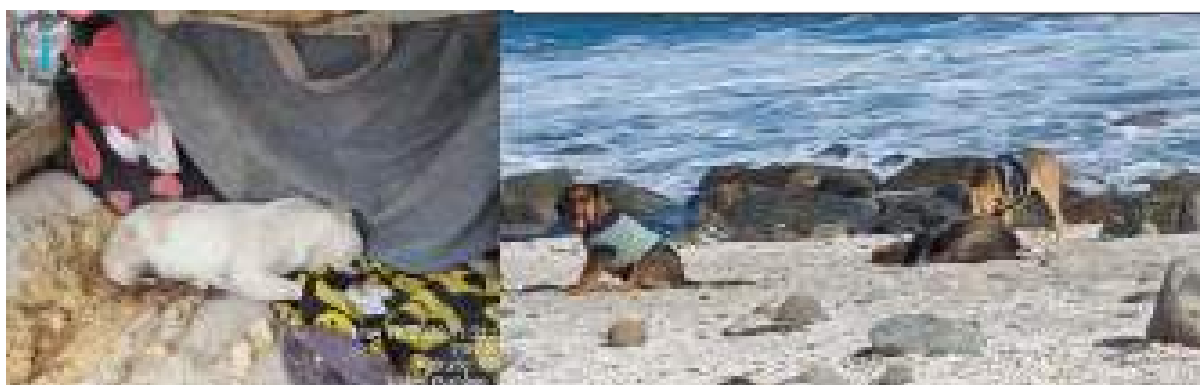


Figura 5. Ejemplo de impactos de perros y gatos en la salud pública, mediante la potencial transmisión de enfermedades zoonóticas.

Otro aspecto importante, es los encuentros inesperados con jaurías de perros o perros aislados que deambulan en las ASP, los que pueden resultar en ataques y mordeduras, donde las víctimas pueden incluir desde turistas, investigadores/as, vecinos/as de las ASP, hasta guardaparques, generando un ambiente de inseguridad laboral y que disminuye la experiencia positiva en la naturaleza en el caso de turistas. Así, la seguridad y el bienestar de turistas, guardaparques, investigadores/as, vecinos/as de las ASP, entre otras personas que visitan y hacen uso de diversas maneras de las áreas naturales, se ven

comprometidos/as por la presencia no controlada de perros y gatos, afectando incluso actividades productivas como el turismo.

Este riesgo para la salud humana, si se evalúa desde la perspectiva del enfoque integral conocido como "Una sola Salud", se puede observar que estos incidentes están estrechamente relacionados en aspectos significativos como la medicina veterinaria, la salud pública, la interacción entre humanos y animales, la exposición de personas y animales a riesgos ambientales, la salud del entorno y los aspectos económicos de la salud. Si a lo anterior se complementa con lo señalado por la [Organización Panamericana de la Salud \(OPS\)](#): *"... en la inmensa mayoría de los casos, la intervención o control en la fuente animal podría evitar problemas ulteriores de salud pública, se hace necesario considerar y desarrollar intervenciones integradas, que tengan en cuenta las causas que interactúan y son responsables de los problemas intersectoriales de salud. Así, la búsqueda de soluciones para estos problemas, dada su complejidad, implica un abordaje mediante la cooperación a escala intersectorial en el marco "Una sola Salud", que requiere el aporte, intervención y colaboración de equipos profesionales de los sectores de la salud humana, animal y ambiental"*. En Chile, este enfoque es cada vez más considerado en las estrategias de trabajo y relevante a la hora de abordar esta problemática.

Ejemplo de lo mencionado, es el Sistema de Registro de Animales Mordedores (SIRAM), perteneciente al programa que busca reducir el riesgo de brote de rabia en el país, entre enero del 2018 y julio 2023 se notificaron en la plataforma un total de 217.884 mordeduras de caninos y felinos a personas, un número considerablemente alto, teniendo en cuenta que no es el registro total de mordeduras, sino las que tienen como finalidad observación del animal mordedor, por lo que los datos tienen sesgo de registro y notificación (MINSAL 2023).

Esta situación, es especialmente compleja en el caso de guardaparques, pues la presencia de perros solitarios o en jaurías en senderos y áreas remotas de las distintas ASP constituye un riesgo de ataque, lo que complica notificar a tiempo, y a la vez, impide realizar

las actividades de monitoreo rutinarias para la conservación de biodiversidad e incluso, las actividades de control de estos mismos animales (catastros de mascotas, captura de perros y gatos deambulantes, manejo sanitario, etc.).

En la Figura 6, se observa la herida de una guardaparque del Parque Nacional Pumalín Douglas Tompkins, ocurrida el presente año, atacada por un perro de visitantes, hecho que ocurrió cuando ella se encontraba en labor de fiscalización de la normativa de CONAF que prohíbe el ingreso de mascotas a las ASP.



Figura 6. Registro de guardaparque de CONAF atacada por perros en el Parque Nacional Pumalín Douglas Tompkins.

iii. Impacto en el bienestar de las mascotas y otros animales domésticos

El abandono o la falta de supervisión adecuada hacia los animales de compañía, como perros y gatos, resulta en una disminución significativa de su bienestar. Perros y gatos mal alimentados, enfermos, heridos, sin cuidados sanitarios, que carecen de atención veterinaria y que además no cuentan con un lugar definido donde refugiarse, agrava su malestar físico y mental. Abordar esta problemática es esencial para garantizar que los animales reciban el cuidado humano que necesitan para vivir una vida digna.

La sobrepoblación de perros y gatos sin supervisión contribuye a la expansión de enfermedades entre ellos y hacia otros animales. Esto no solo afecta a los animales deambulantes, sino que también representa un riesgo para la salud pública, puesto que influye en la proliferación de enfermedades y puede prevenirse abordando de manera efectiva la población de animales sin hogar.

Por otro lado, cada vez son más recurrentes los ataques de perros sin supervisión al ganado doméstico, principalmente ovino. Junto con el conflicto social que esto genera, el impacto sobre el bienestar de los animales domésticos es grande debido a que por lo general los perros atacan y hieren a una gran cantidad de animales, provocando heridas graves que muchas veces requieren la eutanasia de esos animales. Asimismo, se ven afectadas las aves de traspatio, tanto por la presencia de perros como de gatos que deambulan libremente. En suma, la presencia de perros y gatos sin supervisión humana tiene efectos en la producción animal y en el bienestar animal de animales en contextos productivos, que a la fecha no han sido estimados.

En conjunto, los factores descritos antes subrayan que la importancia de abordar eficazmente esta problemática no solo es fundamental para proteger la biodiversidad, la fauna silvestre y la salud pública, sino también para garantizar el bienestar de los propios animales. Estos aspectos resaltan aún más la importancia de adoptar un enfoque "Una sola Salud" que involucre a profesionales de diversos sectores, para desarrollar políticas y soluciones concretas que aborden esta compleja problemática de manera integral.

A nivel internacional, diversas organizaciones y gobiernos han expresado preocupación por esta problemática y han implementado medidas para abordarla. Estas medidas suelen incluir programas de esterilización de animales, campañas de concientización sobre la adopción responsable de mascotas y regulaciones para controlar la tenencia de animales domésticos. Además, se promueve la adopción y el cuidado responsable de mascotas como una forma de reducir la población de animales abandonados y vagabundos.

Es importante destacar que el bienestar de los animales y la conservación de la biodiversidad son objetivos interconectados, por lo tanto, abordar la presencia de perros y gatos sin supervisión en áreas protegidas y zonas rurales es fundamental para garantizar un equilibrio sostenible entre las poblaciones humanas, las mascotas y la naturaleza.

IV. Tipos de perros y gatos que generan los impactos

Resulta de gran relevancia entender el tipo de perro o gato que está causando el problema para poder dar con una solución oportuna y eficiente. En el caso de los perros, la evidencia científica nacional y los diagnósticos locales de las distintas ASP a lo largo del país, muestran que los perros deambulantes o sin supervisión humana en áreas rurales y naturales son en su gran mayoría perros con dueño. A esto se suman los “perros comunitarios”, validados por la Ley 21.020, que son perros que van y vienen desde grupos humanos, quienes por períodos les dan alimentación, pero sin existir personas puntuales responsables de ellos, ni de su salud física y emocional, sin cuidados veterinarios ni los cuidados básicos que requiere una mascota, según la misma Ley. Esta figura de perro comunitario dificulta poder diferenciar si un perro deambulando tiene un dueño/a a quien responsabilizar por los actos del perro, o si es perro comunitario y tiene “dueños comunitarios” que en la práctica corresponde a decir que no hay una persona responsable puntual, entorpeciendo la fiscalización efectiva de la Ley.

En relación a los perros, en Chile no existe evidencia científica sobre la existencia de perros asilvestrados, ni registros de perros que nazcan, se desarrollen y reproduzcan en vida silvestre sin necesidad de acercarse a seres humanos para conseguir algo que comer o algún cuidado si se encuentran enfermos. Por lo tanto no se puede aseverar la existencia de perros asilvestrados en el país. Dado lo anterior, es importante enfocar los esfuerzos de trabajo en los perros deambulantes con o sin dueño, mediante la tenencia responsable y el control de mascotas, tanto en áreas urbanas como rurales, especialmente en aquellas cercanas a las áreas silvestres protegidas. Asimismo, se requiere de un trabajo coordinado entre municipios, ONG´s y servicios públicos para abordar mecanismos eficientes para el retiro y adopción de los perros vagos desde zonas rurales.

En el caso de los gatos, sí existen poblaciones de gatos asilvestrados en Chile, principalmente en islas (Archipiélago de Juan Fernández e isla Mocha, ambos ecosistemas muy relacionados con áreas silvestres protegidas), que se reproducen y realizan todo su

ciclo vital en áreas naturales sin dependencia del ser humano, lo que significa un alto impacto a la viabilidad de especies endémicas de aquellas islas (es decir, especies que existen exclusivamente en dichas islas) y que además se encuentran críticamente amenazadas. El control de este tipo de gatos se dificulta en cuanto presentan conductas poco compatibles con su adopción posterior.

Además, existe la figura de “colonia de gatos” validada por la Ley 21.020, que permite la mantención de grupos de gatos en la vía pública, sin una persona considerada como tenedor responsable directo, que cohabitan en un territorio que puede tener una extensión variable.

Sumado a lo anterior, y al igual que en el caso de los perros, existe en Chile la cultura de mantener a los gatos sin confinamiento y permitir su libre desplazamiento más allá del domicilio de su dueño/a, por lo que se tiene una gran cantidad de animales deambulando sin control.

Por lo antes mencionado el análisis de la problemática que se visualiza desde los equipos gestores del SNASPE, se centra en la evaluación a la Ley 21.020 sobre Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía en Chile, y los desafíos urgentes que enfrentan nuestras áreas silvestres protegidas, debido a la presencia no regulada de perros y gatos, que amenaza la coexistencia de las personas en comunidades aledañas a las ASP, visitantes, guardaparques, animales domésticos (mascotas y ganado) de los mismos vecinos de ASP y la biodiversidad.

V. Estrategias de Conservación implementadas por CONAF para el control de la amenaza “presencia de perros y/o gatos”

Desde el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas se ha implementado una gran cantidad de acciones y estrategias para reducir esta amenaza (estrategias de conservación), todas ellas abordadas siempre dentro del marco legal y de las facultades institucionales de la institución. A continuación, se señalan las principales estrategias de conservación implementadas en el SNASPE:

i. Estrategia fiscalización y control

El año 2015, se oficializó la “Normativa para el manejo de perros y otras mascotas en las áreas silvestres protegidas administradas por CONAF”, que prohíbe el ingreso de perros y otras mascotas a todas las Áreas Silvestres Protegidas por el Estado. Esta normativa permite regular en los ingresos oficiales de las ASP con administración efectiva el ingreso de mascotas.

Si bien esta normativa permitió regular el ingreso de mascotas a las ASP, esta medida sólo permite controlar a aquellas mascotas que ingresan con visitantes, y no es suficiente para abordar el grueso de la problemática que tiene que ver con perros y gatos deambulantes, con o sin dueño, que ingresan desde comunidades aledañas a las ASP.

ii. Estrategia educación para la conservación

En el contexto de la educación para la conservación, se busca cambiar comportamientos de los/las visitantes, vecinos/as y otras personas usuarias de las ASP acerca de los efectos que tienen los perros y gatos sobre la biodiversidad y también sobre el bienestar de los mismos visitantes mientras permanecen dentro de las ASP (ya que la presencia de perros puede producir molestias en los visitantes), y además abordar el

desconocimiento que existe respecto a la Normativa que prohíbe el ingreso de mascotas a estas áreas.

Por muchos años, a lo largo del SNASPE, el personal gestor del SNASPE (guardaparques y profesionales de instancias técnicas regionales y nacionales de ASP), ha realizado charlas informativas de educación y sensibilización en escuelas rurales y en general a visitantes de las ASP, sobre la importancia de la tenencia responsable de mascotas para la conservación de la fauna nativa del país y, recientemente, se han reforzado las campañas nacionales de difusión sobre la tenencia responsable de mascotas mediante alianzas con diversos actores (ej. Faunánimo, SUBDERE, municipalidades etc.). No obstante, es difícil medir la efectividad de dichas actividades, en parte dado que sus efectos pueden ser a mediano o largo plazo, y además porque la evidencia mundial señala la dificultad de que estas actividades educativas o de difusión, por sí solas, tengan una real efectividad en el cambio de comportamiento de las personas.

iii. Estrategia alianzas con socios estratégicos

Dado que esta problemática supera con creces el ámbito de acción y gestión de quienes administran las áreas silvestres protegidas, CONAF ha recurrido en los últimos años a generar alianzas estratégicas con organizaciones o instituciones públicas y privadas que poseen algún rol de competencia y pueden colaborar en abordar estas problemáticas. A continuación se describen las principales alianzas desarrolladas:

- a) Alianza SUBDERE- CONAF: La Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), crearon una alianza en el marco del Programa de Tenencia Responsable de Mascotas (actual Programa Mascota Protegida), para focalizar los esfuerzos de control de perros y gatos en torno a las áreas silvestres protegidas que presentan mayor problema por la presencia de perros y gatos domésticos.

En lo concreto, con la postulación a estos fondos, que otorga la SUBDERE a través de su Programa Mascota Protegida, una cantidad importante de municipios (principalmente de localidades rurales) aledaños a ASP han podido acceder a atención veterinaria para propiciar la protección y salud de los animales silvestres y al mismo tiempo, de la salud pública. Esta línea consiste en realizar manejos sanitarios como la vacunación antirrábica, la vacunación contra enfermedades propias de perros y gatos, la desparasitación interna y externa, la identificación por medio de un microchip para ser inscritos en el Registro Nacional de Mascotas, la esterilización de perros y gatos, y educación a la comunidad sobre tenencia responsable de mascotas.

- b) Alianza con municipios: Las municipalidades son uno de los principales actores relevantes en la gestión de la tenencia responsable de mascotas a nivel local. Aprovechando su rol de fiscalización, se han realizado alianzas con diversos municipios para incluir aspectos relevantes de la tenencia responsable en ordenanzas municipales. Por otro lado, una de las principales limitantes para retirar perros que deambulan libres en las áreas protegidas ha sido la ausencia de refugios temporales o caniles donde llevar a los animales capturados. Así, los equipos gestores del SNASPE han logrado convenios específicos con algunos municipios (ej. I. Municipalidad de Caldera) con la finalidad de que los refugios municipales de animales acepten a los individuos capturados al interior de las áreas silvestres protegidas. Sin embargo, dado que en muchos casos los refugios de animales están con exceso de animales que no han podido entregar en adopción, cada vez ha sido más difícil lograr que alguien reciba a los animales que se capturan al interior de las ASP.

- c) Estrategia Nacional de Tenencia Responsable de Mascotas como Herramienta para la Conservación de la Biodiversidad: La amenaza de perros y gatos hacia la biodiversidad es una temática compleja, que requiere generar políticas públicas con el apoyo y colaboración de actores claves, quienes tengan interés en la tenencia responsable de mascotas, conservación de la biodiversidad y bienestar humano, todo de manera integral.

Dado lo anterior, y en un interés conjunto de instituciones con competencias en el temática, reconociendo que las acciones necesarias requieren de la participación de diversos actores públicos y privados, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Asociación de Médicos Veterinarios para la Fauna Silvestre (AMEVEFAS), el Colegio Médico Veterinario (COLMEVET) y la agrupación de áreas protegidas privadas “Así Conserva Chile” desarrollaron un trabajo de planificación a nivel nacional presentando la tenencia responsable de mascotas como una de las principales herramientas para ayudar a proteger nuestra fauna nativa. Estas instituciones han conformado una mesa intersectorial de trabajo, a partir del cual se generó la Estrategia Nacional, publicada el año 2021, con el objetivo de:

- Entregar lineamientos nacionales para acciones de educación, gestión y política pública asociada a la tenencia responsable de mascotas, para considerarlas en su conjunto como una como una herramienta para la conservación de la biodiversidad.
- Articular actores e iniciativas de diversas organizaciones, tanto públicas como privadas, para hacer una mejor gestión y uso de recursos.
- Permitir, facilitar, promover y articular instancias y herramientas que faciliten el apalancamiento de recursos.

- Entregar apoyo a acciones que apunten a mejorar el bienestar animal de especies nativas, tanto dentro como fuera de áreas de alto valor ecológico, así como también promover el bienestar de las mascotas y las personas.

VI. Resultados del esfuerzo desarrollado

Pese a los esfuerzos realizados por CONAF y en alianza con actores relevantes del Estado y la sociedad civil para el control de esta amenaza, la presencia de perros sigue en aumento. En la Figura 7, es posible observar cómo la tendencia general de la presencia de perros en ASP (línea punteada color rojo) va al aumento (datos vinculados al monitoreo con cámaras trampa, entre los años 2017 y 2022), siendo especialmente crítico el aumento en las macrozonas norte y centro del país.



Figura 7. Ocupación de sitios (abundancia relativa) de perros en las ASP con monitoreo con cámaras trampa, por macrozona entre los años 2017 y 2022. Fuente: Elaboración propia.

Un ejemplo que refleja la preocupación de los equipos gestores del SNASPE, lo podemos ver en la Región de Atacama, y específicamente en los Parques Nacionales Llanos de Challe y Pan de Azúcar, los cuales protegen una de las pocas poblaciones

remanentes de guanacos de la zona costera del norte de Chile. Para estas dos áreas silvestres protegidas se han realizado en los últimos años acciones de educación, registro de mascotas de la comunidad, manejo sanitario, esterilización, captura y retiro de perros, alianza con canil municipal para llevar los perros retirados, investigación, monitoreo con cámaras trampa, control de ingreso de visitantes con mascotas, denuncias a civiles por el ingreso de mascotas, entre otras acciones de difusión y vinculación con diversos actores de la sociedad. Las anteriores son todas las herramientas que CONAF tiene a disposición para abordar la problemática, sin embargo, la presencia, abundancia e impacto de los perros a las poblaciones de guanaco de ambas ASP no solo se han mantenido, sino van en aumento, con más de 40 individuos de la especie muertos por ataque de perros en los últimos 11 años, causando un impacto que alcanza a más del 20% de la población local de esta especie, actualmente en categoría vulnerable.

El ejemplo anterior demuestra que no es posible abordar esta amenaza a la biodiversidad con los mecanismos existentes actualmente, y plantea la necesidad de realizar ajustes normativos más efectivos que permitan al Estado hacerse cargo de la responsabilidad de proteger la biodiversidad y la seguridad de las personas ante los impactos generados por perros.

VII. La Ley 21.020

La promulgación de esta Ley presentó un gran avance en legislación animal para el país, pero en la práctica su impacto se ha reducido principalmente a acciones en el eje de la salud y bienestar de las propias mascotas, y que debido a los problemas estructurales que se han generado durante su implementación, no es posible reconocer avances sustanciales en la convivencia entre personas y animales, ni estrategias sólidas que apuntan hacia el cambio cultural que se requiere. Incluso existen antecedentes suficientes para proponer que la problemática socioambiental de las mascotas sin dueño/a responsable ha aumentado desde el ingreso en vigencia de la Ley 21.020, dado que 1) se formaliza una categoría de mascotas “comunitarias” que en la práctica no mantienen ningún cuidado ni control adecuado, permitiendo incluso que las personas mantengan a sus mascotas sin una tenencia responsable para que otras personas contribuyan a su cuidado como perros o gatos “comunitarios” (Silva *et al*, 2023) y 2) se restringen los métodos permitidos para el control efectivo de perros y gatos sin una tenencia responsable y que no pueden ser mantenidos en confinamiento o adoptados dado su comportamiento incompatible con ello, lo cual promueve la presencia de perros y gatos sin supervisión y con conductas de agresión hacia otros animales domésticos, hacia las personas y hacia la fauna silvestre y simplemente quedan bajo el marco de “animales comunitarios”.

La Ley 21.020 impulsó de forma importante algunos aspectos que han sido muy valorados, tales como la esterilización y manejo sanitario masivo de mascotas y los programas de educación en tenencia responsable hacia la ciudadanía. Sin embargo, las pocas atribuciones y recursos asignados para la fiscalización e implementación de esta Ley, así como la baja efectividad del programa educativo y la flexibilidad entregada posteriormente para el registro y “marcaje” de las mascotas mediante collares y no estrictamente mediante microchip, han impedido que los objetivos iniciales de la Ley se cumplan. La realidad actual es que un porcentaje muy menor de las mascotas con dueño/a

están registradas y se mantiene un constante abandono de perros y gatos en sitios rurales sin la posibilidad de que pueda hacerse un seguimiento de las personas que la abandonaron (basta con no haberla registrado, o con quitarle el collar de identificación antes de abandonar a la mascota). Asimismo, dado lo anterior resulta imposible identificar en la actualidad si los perros “comunitarios” no son realmente perros con dueño/a pero sin una tenencia responsable. Y, sumado a lo anterior, la categoría de animales “comunitarios” resulta en la práctica en la imposibilidad de mantener a estos animales alejados de sitios rurales y áreas naturales de importancia para la biodiversidad, incluso habiendo evidencias abrumadoras sobre el impacto que estos animales tienen sobre las poblaciones de fauna silvestre.

Por otra parte, es importante señalar que los programas de esterilización no han sido efectivos para controlar o disminuir la población de perros y gatos, en parte porque han tenido un alcance reducido, enfocado principalmente en el ámbito urbano, y además porque los programas de esterilización han sido enfocados principalmente en mascotas con dueño, quedando fuera del alcance de estos programas los animales abandonados y aquellos que son perros comunitarios o colonias de gatos que no tienen un seguimiento o fiscalización de una correcta tenencia por parte de sus cuidadores/as. Por lo tanto, aumentar únicamente el alcance y presupuesto de los programas de esterilización no soluciona el problema que existe hoy en relación a la necesidad urgente de confinamiento o contención de las mascotas en el hogar de sus dueños/as.

Además, es importante señalar que, si bien en los primeros años de implementación de la Ley es relevante el financiamiento de la esterilización de perros y gatos por parte del Estado, como una forma de contención inicial de la problemática, de aquí en adelante se debiera avanzar hacia un escenario donde cada dueño/a de mascota se hace cargo de los costos de mantención de su mascota con su debida tenencia responsable (esterilización, identificación y registro con microchip, calendario sanitario, alimentación, etc.), pues el

subsidio por parte del Estado en esta temática no está incidiendo en fomentar una verdadera tenencia responsable de mascotas por parte de las personas.

VIII. Reflexiones para abordar la amenaza

En base a los antecedentes expuestos en el presente informe, resulta claro que, a pesar de los esfuerzos y el genuino interés de diversos actores de la sociedad, en la actualidad el Estado de Chile no ha podido resolver de forma efectiva un problema que afecta a la biodiversidad, a la salud pública y a los animales de compañía y de producción. La Ley 21.020 de Tenencia Responsable de Mascotas no ha sido efectiva en aumentar el cuidado de las mascotas ni de la fauna silvestre, y hemos llegado a situaciones graves de impacto sobre la biodiversidad del país y aumento del riesgo en salud pública producto de no haber resuelto aspectos en los que técnicamente hay un acuerdo bastante transversal sobre cómo resolverlos.

Hoy existe información suficiente para señalar que ninguna estrategia por sí sola (ej. educación, esterilización, etc.) va a resolver el problema, pero asimismo también es posible señalar que todas las estrategias posibles de implementar en la actualidad en base a la Ley 21.020 no son suficientes para hacerse cargo del mismo. Existen aspectos críticos de la Ley y su Reglamento que requieren ser ajustados o fortalecidos si realmente el Estado pretende hacerse cargo de su responsabilidad de protección de la biodiversidad, salud pública y bienestar animal.

En nuestro rol como administradores de las áreas silvestres protegidas, velamos por proteger a la biodiversidad y entregar seguridad y bienestar a las personas que visitan las áreas silvestres protegidas y que son parte de las comunidades aledañas a éstas. Es por ello que, habiendo realizado todos los esfuerzos posibles en el marco de la Ley vigente, vemos la necesidad de solicitar a los y las parlamentarios del país, apoyar las reformas legales y normativas que sean necesarias para que el Estado pueda cumplir con sus funciones.

De la misma forma, y entendiendo las diferentes visiones respecto a cómo abordar este tema, con grupos con interés divididos entre la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los animales, que han enfrentado históricamente sus posiciones, muchas

veces impidiendo el avanzar en resolver una problemática que afecta a todos por igual, estamos disponibles para discutir todas las alternativas posibles, basándonos siempre en la información técnica disponible que asegure la efectividad de las medidas a implementar.

Para aportar en la discusión inicial, a continuación planteamos algunos aspectos que nos parecen clave sean abordados en la discusión:

i. Fortalecer la fiscalización de la tenencia responsable de mascotas

Mejorar la fiscalización de la Ley requiere un enfoque integral que combine recursos adicionales, colaboración interinstitucional, participación ciudadana y sanciones efectivas para promover un cumplimiento adecuado y proteger el bienestar de las mascotas y animales silvestres en Chile. Uno de los problemas estructurales que se han generado durante la implementación de la Ley fue la falta de fiscalización y sanción efectiva a las personas infractoras.

De acuerdo a la Ley y sus disposiciones, la fiscalización y el cumplimiento de sus reglamentos corresponderán a las municipalidades, en las materias de su competencia, y a la autoridad sanitaria, que las ejercerá de conformidad a lo establecido en el Código Sanitario, especialmente en lo estipulado en su Libro Décimo. En este sentido, y también de acuerdo a la Ley Orgánica de Municipalidades, los municipios han tenido facultades para emitir ordenanzas y regular aspectos en esta materia. Así, la principal limitante para una adecuada fiscalización es que toda medida de fiscalización debe ser financiada por el municipio, lo que genera una importante desigualdad en la capacidad de responder de acuerdo a la comuna y, por lo tanto, se refleja en una muy baja capacidad de fiscalización efectiva en comunas rurales o sectores sociales más vulnerables, los cuales son, de acuerdo a los estudios disponibles, aquellos con mayor incidencia de la problemática y, por tanto, los más afectados. Así, cualquier propuesta de solución a la tenencia irresponsable requiere el aumento de recursos para los municipios para asegurar una fiscalización

efectiva y la colaboración de otros actores de la sociedad en esta fiscalización, mediante facultades específicas y entrega de capacidades para asegurar la correcta fiscalización de la Ley.

ii. Ajustes legales y normativos

En base a lo que se expuso en este informe y a la información técnica disponible, y teniendo en consideración que la mayor parte de del problema dice relación con perros y gatos con dueño, uno de los puntos críticos de la ley, que ha impedido abordar de forma efectiva el problema, es la aceptación legal de la figura de “perro comunitario” un tipo de perro sin dueño único, ni supervisión directa, que deambula en zonas rurales, periurbanas y urbanas sin control y causando daño a la fauna silvestre, a otros animales domésticos y a las personas.

La definición actual de perros comunitarios implica, en la práctica, que existan perros sin supervisión ni cuidados deambulando por espacios públicos, a la vez que permite a personas que son dueñas no responsables de perros mantenerlos en las calles o sin supervisión ni alimentación adecuada, aprovechándose del cuidado y alimentación que les entregan otras personas.

La figura del “perro comunitario”, sigue siendo el símil de perro vagabundo, lo cual sostiene las amenazas de tener poblaciones excesivas que compiten directamente con la fauna silvestre por recursos, alterando los equilibrios ecológicos naturales y poniendo en peligro a especies locales vulnerables. Al vivir en grupos y tener contacto cercano con otros animales, actúan como los principales vectores de enfermedades. Han pasado a ser depredadores de las poblaciones de especies nativas, desequilibrando aún más los ecosistemas y en última instancia, una probabilidad no menor, la hibridación.

Sugerir la eliminación de la definición de "perro comunitario" en la Ley 21.020 podría ser una medida para abordar las preocupaciones relacionadas, pero es importante

considerar cuidadosamente las implicaciones de tal acción. La eliminación de esta definición podría tener varios efectos, en la gestión de la población de perros sin dueño.

Entre las implicaciones positivas se encuentra la eliminación de posibles ambigüedades en la definición. Esto podría facilitar la aplicación de medidas de control y supervisión de perros sin dueño o con dueños irresponsables, lo que podría ser especialmente beneficioso en áreas naturales protegidas donde la presencia de estos animales puede representar una amenaza para la biodiversidad.

La “libertad” que hoy en día tiene la figura de perros comunitarios, representa una permanente amenaza socioecológica, que requiere repensar, y evaluar su definición en la Ley. En definitiva, en lugar de mantener una categoría que no aborda adecuadamente estos problemas, se propone poder discutir la definición legal de los perros comunitarios o las normas que rigen sobre los perros que no tienen una persona responsable, enfocándonos en fomentar el control de la población y tenencia responsable. Por lo que resulta crítico realizar ajustes legales y normativos que impidan la presencia de perros sin supervisión en lugares públicos, especialmente en zonas rurales y sitios cercanos a áreas naturales, puesto que de lo contrario se mantendrá la ausencia de mecanismos efectivos para controlar la presencia de perros y su impacto hacia las áreas protegidas y sus visitantes, así como hacia las personas y otros animales domésticos.

En el caso de los gatos ocurre una situación similar con la figura de “colonia de gatos” también validada por la Ley 21.020. Se sugiere tomar en cuenta las mismas consideraciones y argumentación expuesta anteriormente en relación a “perros comunitarios”, dadas las similitudes del caso.

Por otra parte, y en relación a ajustes legales que se sugiere tener en consideración para la discusión, en la Ley 21.020 no se entrega una responsabilidad a los/as dueños/as de mascotas por los impactos que sus mascotas generan sobre la fauna nativa. En el artículo 1° numeral "4) Regular la responsabilidad por los daños a las personas y a la propiedad que sean consecuencia de la acción de mascotas o animales de compañía", la

Ley sólo regula responsabilidad de los dueños cuando sus mascotas generan daños a personas y a la propiedad, pero no regula responsabilidades si es que las mascotas generan daños a bienes de todos o a la fauna nativa. Según esto, el/la dueño/a no podría aparentemente ser sancionado/a si su mascota ocasiona daño a individuos de fauna nativa, y sólo podría ser sancionado porque su mascota está deambulando sin la supervisión que corresponde.

iii. Registro de mascotas con Microchip Subcutáneo Obligatorio

Durante la implementación de la Ley, han surgido inquietudes y desafíos legítimos, particularmente relacionados con el trámite engorroso, los costos asociados y la aparente rigidez de los requisitos de identificación y registro. Lo que llevó al Programa a nivel nacional, que promueve la tenencia responsable de animales, a flexibilizar el sistema de registro de mascotas permitiendo dispositivos externos como collares y placas. Según estudios de SUBDERE (2022) solamente un 27,4% de las mascotas tiene microchip y está inscrita en el Registro nacional de mascotas (www.registratumascota.cl) y un número importante de mascotas no están inscritas en el registro. Hoy en día existen análisis técnicos suficientes que señalan que resulta imperativo establecer un sistema de registro nacional único y definitivo, bajo un solo instrumento: *Microchip Subcutáneo Obligatorio*. Se deben reforzar las obligaciones de las personas responsables de mascotas de cumplir con las normativas, sin dejar de lado consideraciones prácticas y económicas de la población para adquirir el microchip, pero destacando los beneficios de la tenencia responsable y la importancia de la identificación adecuada de los animales y sus dueños. Sin esta medida, resulta muy difícil realizar un adecuado seguimiento de la tenencia irresponsable y especialmente del abandono (o incluso el robo) de mascotas.

iv. Control de perros/gatos problemáticos

Otro de los aspectos que más ha generado controversia respecto de la Ley de Tenencia Responsable de Mascotas, implica la decisión de qué hacer con aquellos perros problemáticos (que atacan a la fauna silvestre o a las personas) y que, luego de capturados, son llevados a un refugio temporal o canil/gatio y, sin embargo, dado su comportamiento no pueden ser entregados en adopción ni mantenidos en los refugios temporales por posibles ataques a otros perros/gatos o por problemas de bienestar del mismo animal. Actualmente, la única solución posible es volver a soltar a esos animales problemáticos (lo que en la práctica implica abandono y maltrato animal). Sin embargo, el problema de fondo se mantiene, los ataques a la fauna silvestre o a las personas incluso aumentan y el ciclo se vuelve a repetir.

En estos casos específicos donde diversos especialistas han recomendado, para el bienestar de la fauna silvestre, de las personas y del mismo animal, aplicar, como última opción, la eutanasia del animal. Establecer criterios claros para determinar cuándo la muerte asistida es una solución viable para un perro y/o gato sin supervisión humana, es un proceso delicado que debe considerar aspectos éticos, legales y de bienestar animal. Es importante considerar criterios según el contexto y la ubicación, destacando que esta decisión de ser aplicada, debe ser tomada con seriedad, después de considerar todas las opciones posibles y en consulta con expertos. La prioridad siempre debe ser el bienestar del perro y/o gato, la seguridad de las personas y el bienestar de la fauna silvestre.

La solución de soltar un animal que no ha podido ser entregado en adopción o mantenido en un refugio, solo genera más impactos negativos, por lo que, si bien es un tema complejo, debiera lograrse un acuerdo que beneficie tanto a los animales silvestres como a las personas y que también reduzca el sufrimiento del animal problemático.

Conclusión

CONAF ha demostrado un compromiso integral y diligente en el abordaje de esta problemática dentro de sus competencias, implementando todas las estrategias a su alcance y potestad para disminuir la amenaza que representa la presencia de perros y gatos para la biodiversidad en las ASP que la institución está mandatada a proteger. Se ha realizado un esfuerzo en una identificación exhaustiva de las especies vulnerables a esta amenaza, estimación del alcance y gravedad que representa la amenaza perros y/o gatos en las distintas ASP y regiones del país, así como la detección y documentación de eventos que indican posibles impactos en la fauna silvestre.

La institución ha establecido vínculos cruciales con diversos actores locales, incluidas autoridades, expertos académicos y organizaciones no gubernamentales, que reflejan un enfoque colaborativo para abordar el problema, estableciendo alianzas como una acción clave de conservación, y que demuestra la comprensión profunda de la interconexión de las distintas realidades y desafíos a los que nos vemos enfrentados para la preservación de los sistemas socioecológicos.

Aun así, este desafío requiere ser abordado desde perspectivas más transversales y con soluciones multisectoriales concretas, que puedan articular las estrategias intersectoriales que se presenten. Se sabe que la proliferación de perros y gatos sin supervisión humana se ha visto favorecida por cambios en el paisaje influenciados por la conducta del humano, una población cada vez más urbana y con un manejo inadecuado de sus mascotas. Siendo la relación entre humanos y animales domésticos muy compleja y con dimensiones emocionales, religiosas, morales, éticas y filosóficas, que generan puntos de vista opuestos en las sociedades, afectando el proceso de toma de decisiones y las acciones de gestión.

Solo a través del diseño e implementación de estrategias de control efectivas y pensando en la sostenibilidad de éstas, se pueden abordar los efectos negativos de la tenencia irresponsable de perros y gatos en la biodiversidad, en la salud, la seguridad y

bienestar de las personas, las comunidades locales, y en el bienestar de las mismas mascotas y otros animales domésticos. Hoy en día, es un objetivo fundamental de la política gubernamental la protección de la biodiversidad, los ecosistemas y las zonas rurales, y el Estado tiene el deber de protegerlos.

Referencias

- Identificación de las amenazas principales del SNASPE, en función de su distribución, alcance e impacto en las ASPE. (2017) Departamento de Planificación y Desarrollo. Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas. CONAF.
- [Boletín técnico](#) “Estimación de la población canina y felina del país y diagnóstico de la tenencia responsable”. (2022). SUBDERE. Programa Nacional de Tenencia Responsable de Animales de Compañía (PTRAC). División de Municipalidades. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Ministerio del Interior y Seguridad Pública.
- Eduardo A. Silva-Rodríguez, Esteban I. Cortés, Brayan Zambrano, Lisa Naughton-Treves, Ariel A. Farías, (2023). Sobre las causas y consecuencias del problema de los perros vagabundos en el sur de Chile, Volumen 891.
- Bravo-Peña, Felipe. (2020). Ley 21.020 Sobre Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía: Análisis a dos años de su implementación. 10.13140/RG.2.2.18285.41449.)
- [Ley 19300](#). Aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- [Ley 21020](#). Sobre Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía. Ministerio de Salud. (2017).
- [Ley 21600](#). Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Ministerio del Medio Ambiente. (2023)

Índice de Anexos

- Anexo A: Registro fotográfico y en video de ataques de perros en ASP.
- Anexo B: Evidencias de estrategias realizadas por CONAF.
- Anexo C: Artículos científicos sobre la problemática.



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile



CENSO INVERNAL DE GUANACOS (*Lama guanicoe*) 2015

PARQUE NACIONAL LLANOS DE CHALLE.

ANTECEDENTES DE LA ESPECIE

GUANACO (*Lama guanicoe*)

Su distribución actual comprende territorios en Perú, Paraguay, Bolivia, Chile y Argentina; habitando en una gran diversidad de ambientes y condiciones climáticas. En la Región de Atacama se concentran las mayores poblaciones de esta especie para la Macrozona Norte de Chile, donde se pueden observar poblaciones en la zona costera, en la depresión intermedia y en la alta cordillera. Para Chile su estado de conservación es Vulnerable para la zona Norte y Centro y en Preocupación Menor para la Zona Austral.

El Guanaco históricamente ha estado amenazado por la cacería, la cual redujo sus poblaciones a los niveles actuales, los cuales representan tan sólo el 1% del tamaño poblacional estimado para antes de la colonia. La fragmentación y la reducción de su hábitat han generado importantes disminuciones en su área de distribución. Para la Región de Atacama, a la cacería ilegal y la degradación del hábitat se suma el ataque por parte de perros, lo cual se ha evidenciado fuertemente dentro de las áreas protegidas de la zona costera.

RELEVANCIA DE LOS CENSOS

Los animales suelen distribuirse de forma desigual en el espacio, una percepción que suele depender en buena parte de nuestra escala de aproximación a las poblaciones censadas.

Dentro de las áreas protegidas de la Región de Atacama habitan especies de fauna con problemas de conservación y su protección es parte de los objetivos de creación de estas áreas.

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y la fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control y relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

IMPORTANCIA DE LA CUANTIFICACIÓN

Los métodos de censo nos ayudan a cuantificar la abundancia de las poblaciones de vertebrados. Esto es muy importante por las siguientes razones:

- En primer lugar, porque nos permite expresar con claridad cualquier información sobre la abundancia de las especies: siempre será más informativo indicar que hay 3, 30 o 300 individuos en una población que comentar que hay “pocos”, “bastantes” o “muchos”.
- En segundo lugar, porque la cuantificación nos permite incorporar la potencia analítica de la Estadística al estudio de los factores que determinan la abundancia de las especies.
- En tercer lugar, porque el conocimiento del número de individuos de una población puede ser fundamental desde una perspectiva de la conservación (hay tamaños críticos por debajo de los cuales las poblaciones se desploman) o aplicada (conviene saber cuántos individuos hay en una población para calcular cuántos pueden capturarse).

Por lo tanto, es importante que nos preocupemos por conocer los diferentes métodos de censo así como los problemas asociados a su aplicación.

El reglamento de la Ley de Caza Nº 19.473 clasifica al guanaco de acuerdo zonas administrativas, estando en el norte, centro y sur categorizado En Peligro de Extinción, mientras que en la zona austral, Vulnerable. Finalmente, el reglamento de Clasificación de Especies cataloga a la especie entre la región de Arica y Parinacota hasta la región de los Lagos como Vulnerable, y en la regiones de Aysén y Magallanes como Fuera de Peligro.

OBJETIVOS DEL MONITOREO

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

METODOLOGÍA

Para ejecutar el monitoreo el área protegida se divide en cuatro sectores (Fig:1 Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente. Los transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km recorridos, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del parque nacional (45.708 Ha).

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, del guanaco y las demás especies de mamíferos con las que comparte el territorio, como los zorros, los perros y el ganado. De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre el guanaco, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.



Figura 1: Transectos de las rutas diarias a realizar en el Parque Nacional Llanos de Challe.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

El censo estival de guanacos se realizó durante los días 6 al 11 de Septiembre del año 2015. Se recorrió un total aproximado de 400 km en los 17 transectos de forma pedestres y en camioneta por el sector aledaño al Parque Nacional. El número total de guanacos avistados fue de 1.313 individuos (Fig:2)

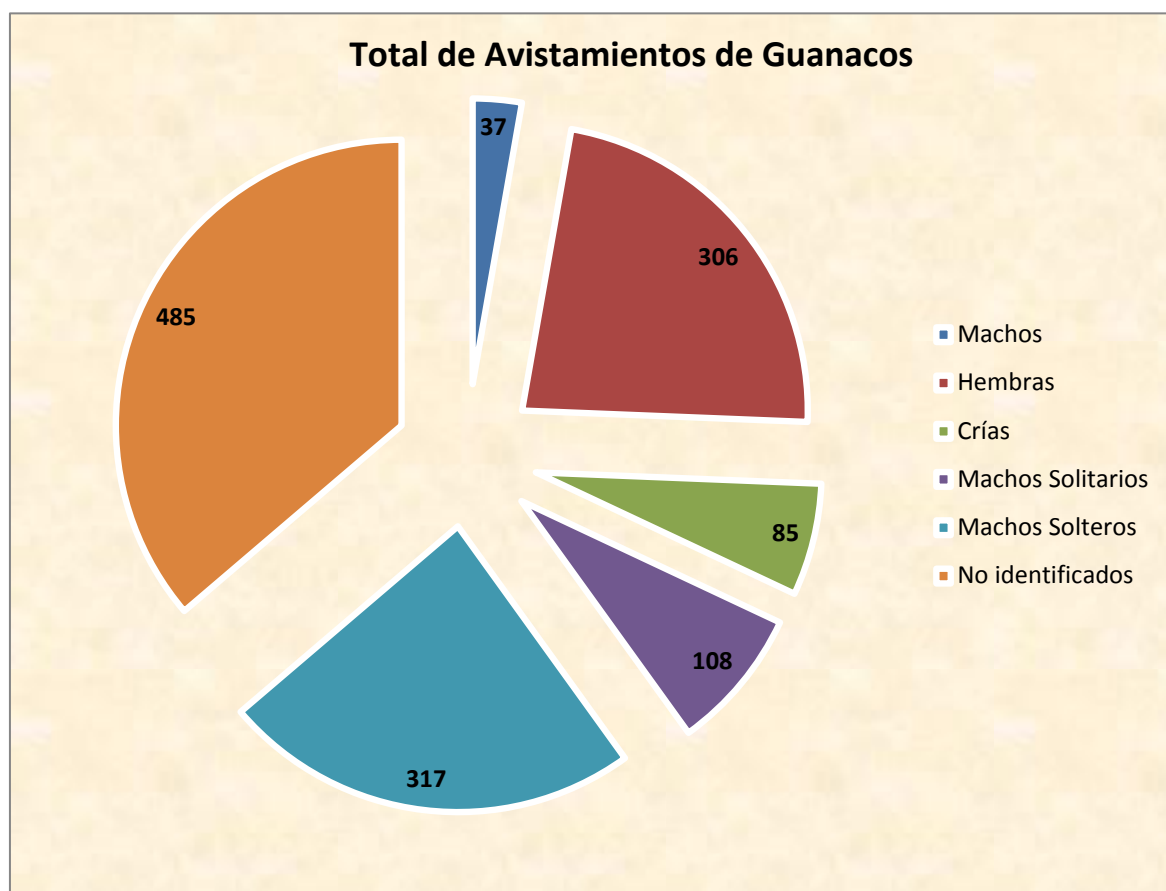


Figura 2: Registro total de guanacos registrados en el Parque Nacional Llanos de Challe durante la temporada estival.

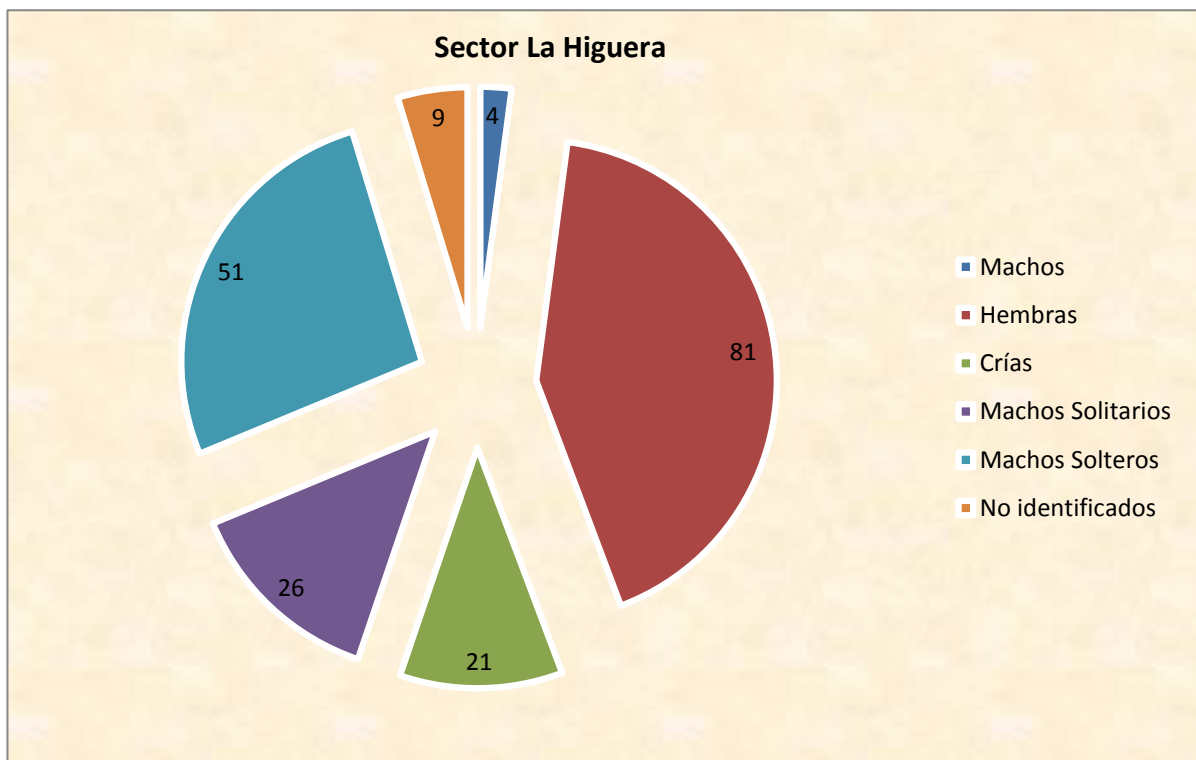


Figura 3: Registro total de guanacos registrados en el Sector La Higuera.

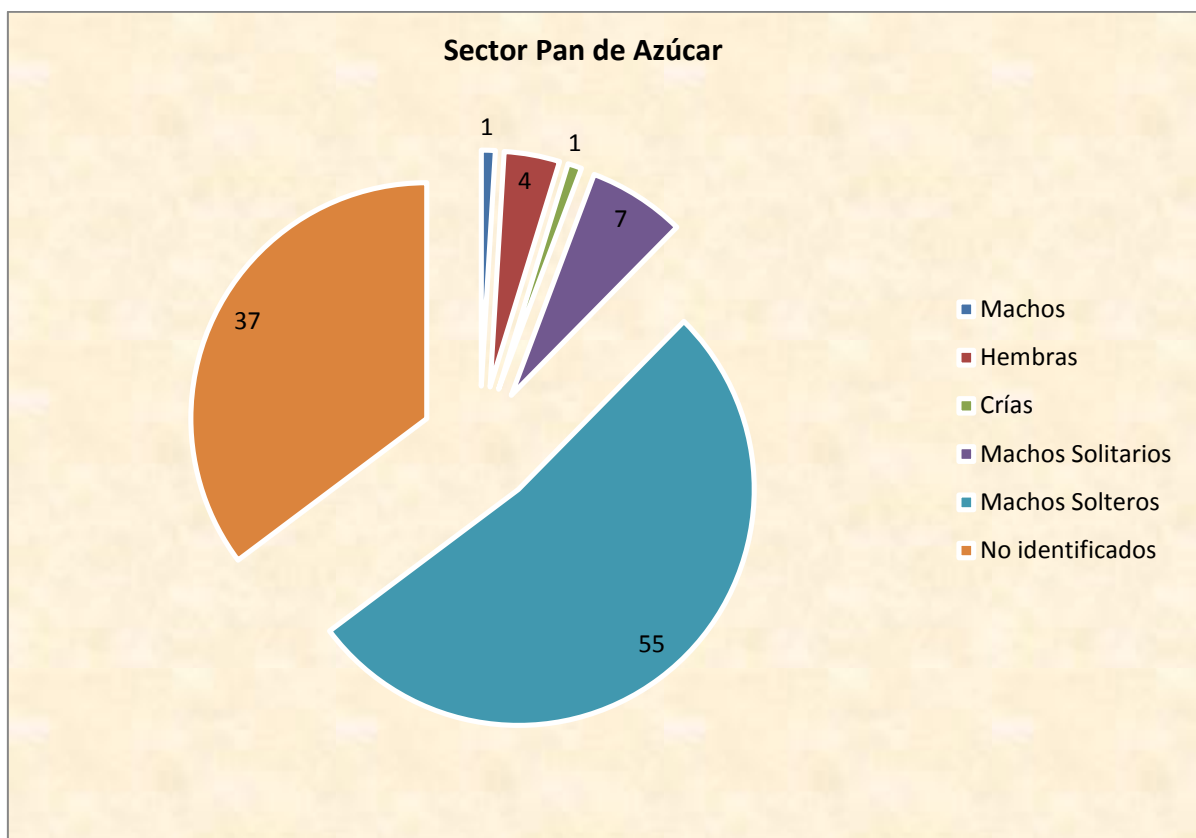


Figura 4: Registro total de guanacos registrados en el Sector La Higuera.

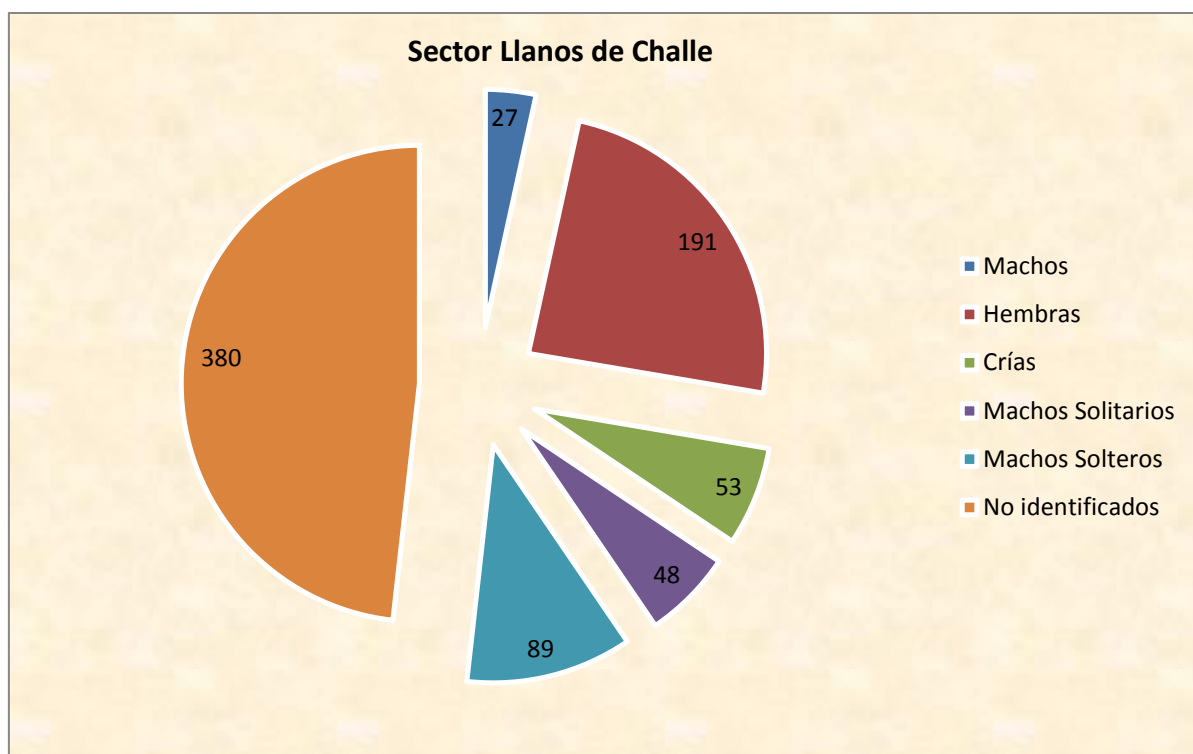


Figura 5: Registro total de guanacos registrados en el Sector Llanos de Challe.

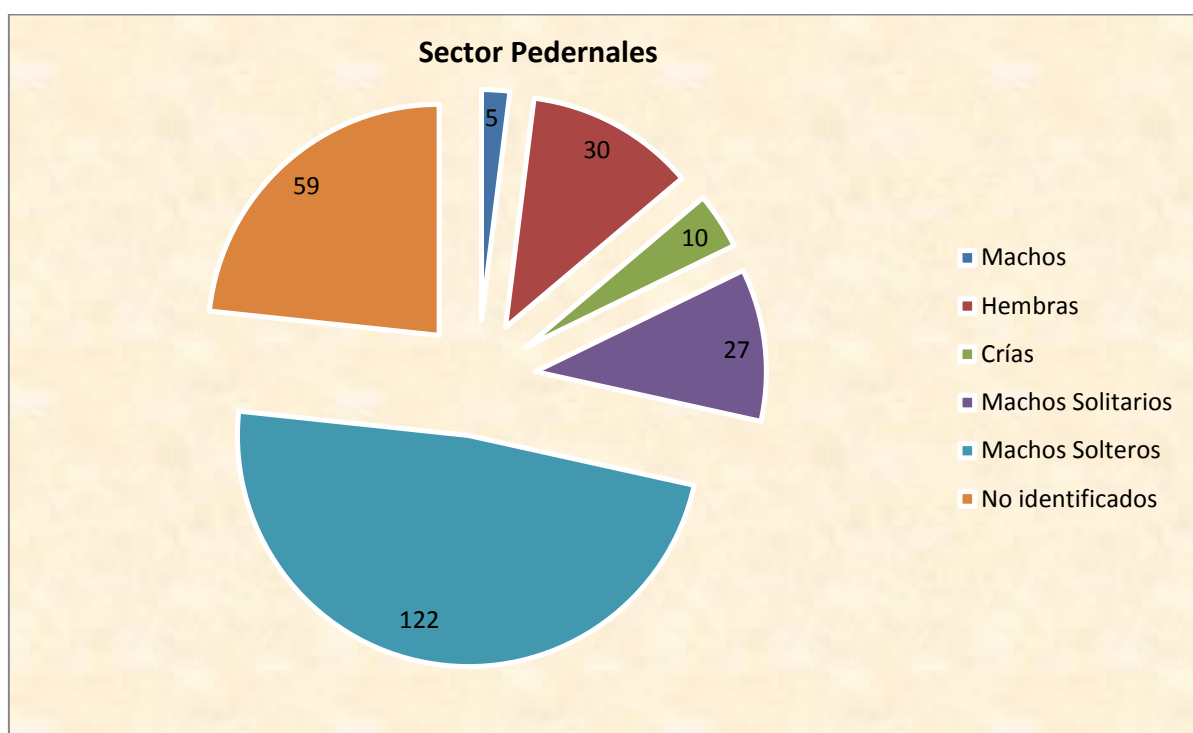


Figura 6: Registro total de guanacos registrados en el Sector Pedernales.

Conclusiones

Según los resultados obtenidos durante el censo invernal dentro del Parque, existe un aumento en el número de guanacos avistados (en comparación a censos anteriores donde se registraron aproximadamente 800 individuos). El mayor número de avistamientos se realizó en la ruta llamada Sector Llanos de Challe con un total de 785, luego la ruta Pedernales con un total de 253. Las rutas con menos avistamientos fueron el Sector La Higuera con 192 y el Sector Pan de Azúcar con 105.

Las condiciones climáticas han sido favorables durante el último debido a las precipitaciones caídas en el último tiempo lo que ha permitido una mayor disponibilidad de alimento en el parque, siendo esta una de las opciones de aumento de la población censada. Sin embargo, la presencia de guanacos en el interior del parque alejados de la costa se debe a los trabajos que se están realizando actualmente en la ruta Costera C-10.



INFORME TÉCNICO

RESUMEN DEL CENSO ESTIVAL DEL GUANACO (*Lama guanicoe*)

EN EL PARQUE LLANOS DE CHALLE

RELEVANCIA DE LOS CENSOS

Dentro de las áreas protegidas de la Región de Atacama habitan especies de fauna con problemas de conservación y su protección es parte de los objetivos de creación de estas áreas.

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y la fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control y relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

EL GUANACO (*Lama guanicoe*)

Su distribución actual comprende territorios en Perú, Paraguay, Bolivia, Chile y Argentina; habitando en una gran diversidad de ambientes y condiciones climáticas. En la Región de Atacama se concentran las mayores poblaciones de esta especie para la Macrozona Norte de Chile, donde se pueden observar poblaciones en la zona costera, en la depresión intermedia y en la alta cordillera. A nivel global las poblaciones de Guanaco se clasifican en estado Vulnerable de extinción. Para Chile su estado de conservación es Vulnerable para la zona Norte y Centro y en Preocupación Menor para la Zona Austral.

El Guanaco históricamente ha estado amenazado por la cacería, la cual redujo sus poblaciones a los niveles actuales, los cuales representan tan sólo el 1% del tamaño poblacional estimado para antes de la colonia. La fragmentación y la reducción de su hábitat han generado importantes disminuciones en su área de distribución. Para la Región de Atacama, a la cacería ilegal y la degradación del hábitat se suma el ataque por parte de perros, lo cual se ha evidenciado fuertemente dentro de las áreas protegidas de la zona costera.

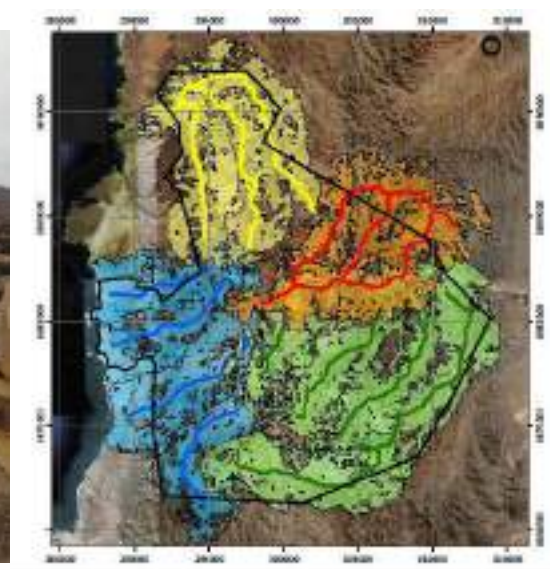
OBJETIVOS DEL MONITOREO

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

METODOLOGÍA

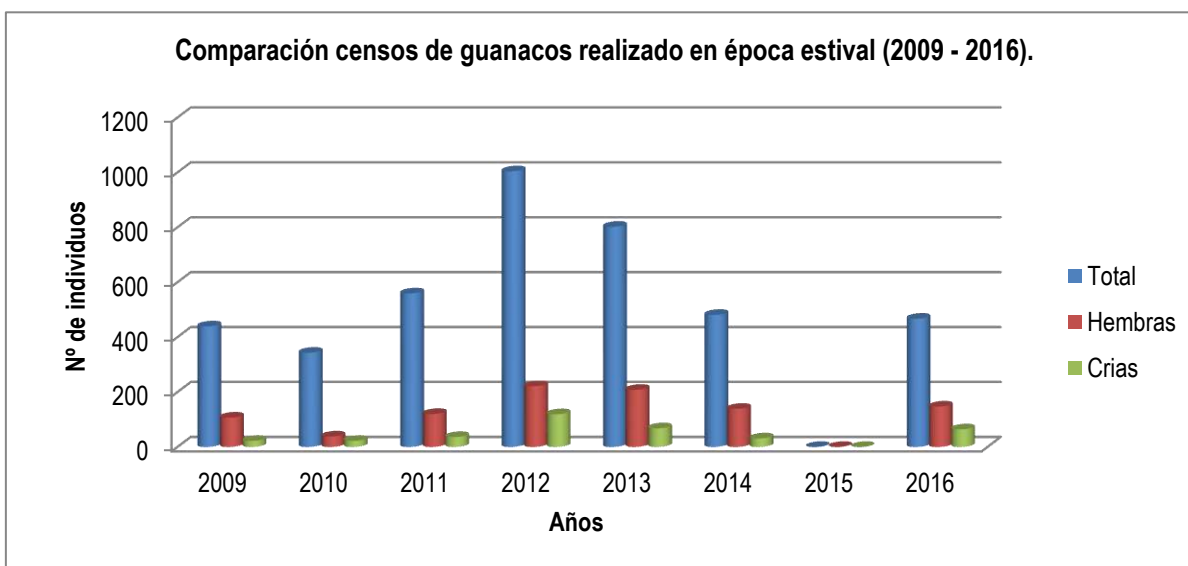
Para ejecutar el monitoreo el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente. Los transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km recorridos, donde se puede avistar alrededor de 90% del área continental total del parque nacional (45.708 Ha).

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, del guanaco y las demás especies de mamíferos con las que comparte el territorio, como los zorros, los perros y el ganado. De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre el guanaco, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Estado de la población de guanacos





INFORME TÉCNICO

RESUMEN DEL CENSO INVERNAL DEL GUANACO (*Lama guanicoe*)

EN EL PARQUE LLANOS DE CHALLE

RELEVANCIA DE LOS CENSOS

Dentro de las áreas protegidas de la Región de Atacama habitan especies de fauna con problemas de conservación y su protección es parte de los objetivos de creación de estas áreas.

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y la fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control y relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

EL GUANACO (*Lama guanicoe*)

Su distribución actual comprende territorios en Perú, Paraguay, Bolivia, Chile y Argentina; habitando en una gran diversidad de ambientes y condiciones climáticas. En la Región de Atacama se concentran las mayores poblaciones de esta especie para la Macrozona Norte de Chile, donde se pueden observar poblaciones en la zona costera, en la depresión intermedia y en la alta cordillera. A nivel global las poblaciones de Guanaco se clasifican en estado Vulnerable de extinción. Para Chile su estado de conservación es Vulnerable para la zona Norte y Centro y en Preocupación Menor para la Zona Austral.

El Guanaco históricamente ha estado amenazado por la cacería, la cual redujo sus poblaciones a los niveles actuales, los cuales representan tan sólo el 1% del tamaño poblacional estimado para antes de la colonia. La fragmentación y la reducción de su hábitat han generado importantes disminuciones en su área de distribución. Para la Región de Atacama, a la cacería ilegal y la degradación del hábitat se suma el ataque por parte de perros, lo cual se ha evidenciado fuertemente dentro de las áreas protegidas de la zona costera.

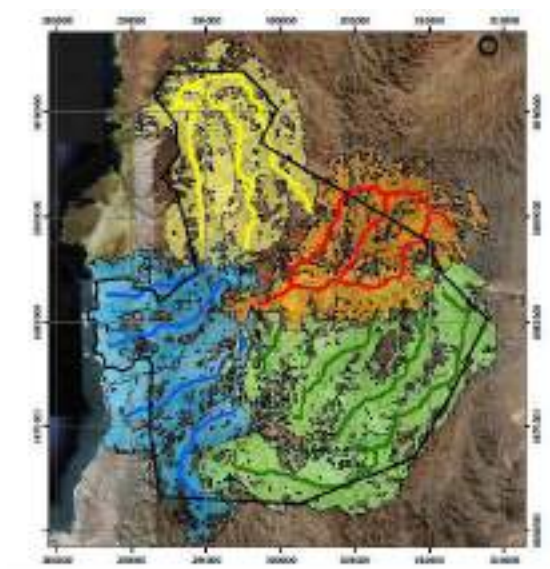
OBJETIVOS DEL MONITOREO

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

METODOLOGÍA

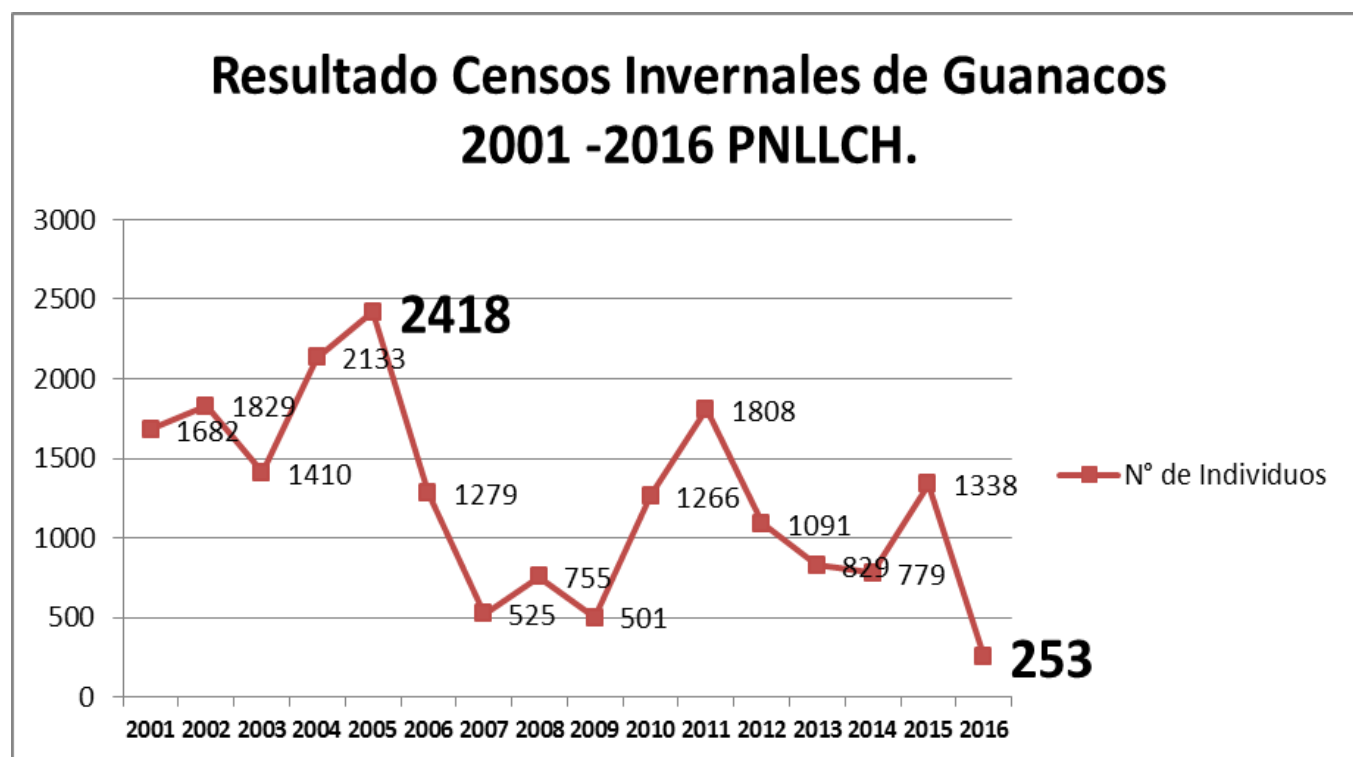
Para ejecutar el monitoreo el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente. Los transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km recorridos, donde se puede avistar alrededor de 90% del área continental total del parque nacional (45.708 Ha).

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, del guanaco y las demás especies de mamíferos con las que comparte el territorio, como los zorros, los perros y el ganado. De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre el guanaco, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Estado de la población de guanacos





CONCLUSIÓN.

Los datos recopilados durante los censos de guanacos que se realizan en el Parque Nacional Llanos de Challe ayudan a determinar la tendencia a gran escala de la población de guanacos dentro de la unidad. Estos monitoreos entregan información puntual de la distribución de los individuos en un periodo de tiempo determinado y acotado.

El guanaco del norte es una especie trashumante que busca constantemente mejores condiciones para vivir: alimentación, agua, refugio, entre otras.

En la actualidad debido a la gran cantidad de perros, con y sin dueño, que deambulan en el Parque Nacional y sus alrededores, han generado que el Guanaco del Norte no encuentre las condiciones necesarias para habitar el territorio.

El gráfico muestra la tendencia de la población de Guanaco del Norte dentro del Parque Nacional Llanos de Challe, entre los años 2001 al 2016.

En los años 2005 y 2011 la tendencia de la población de guanacos dentro del área protegida aumentó. Sin embargo, la tendencia de la población de esta especie ha ido a la baja durante los años siguientes, hasta llegar al año 2016 donde se observó el número más bajo de individuos (253), disminución que se asocia a la cantidad de perros identificado directa e indirectamente (huellas y fecas) que hemos registrados durante la realización de los censos y patrullajes que se realizan en la unidad.

Esta situación es de gran importancia, por lo tanto debemos realizar las gestiones necesarias para disminuir la amenaza.



Informe Censo Estival De Guanacos
Parque Nacional Llanos De Challe
Región de Atacama



Abril 2017



ANTECEDENTES

Uno de los objetivos de conservación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*). La especie en la Región de Atacama se encuentra en estado Vulnerable, según el Reglamento de Clasificación de Especies, debido a la caza furtiva, presencia de perros asilvestrados en el área, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las poblaciones aledañas e insertas al interior del parque y la fragmentación de su hábitat. A pesar de la realización de actividades de Educación Ambiental, fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, aun parte de la población no se comprometen con la conservación de esta especie.

Por esta razón, desde el año 1997 se realizan dos censos de guanacos anuales. El objetivo de este sistema de monitoreo es estimar el número de individuos, su distribución geográfica y contrastar los resultados con los obtenidos en años anteriores.

El presente informe entrega los resultados obtenidos en el Censo Estival de Guanacos del PNLLCH, realizado por el equipo de guardaparques del PNLLCH con apoyo de los guardaparques del PNPA, PNNTC y personal de la oficina provincial de Huasco.



RELEVANCIA DE LOS CENSOS

Los animales suelen distribuirse de forma desigual en el espacio, una percepción que suele depender en buena parte de nuestra escala de aproximación a las poblaciones censadas.

Dentro de las áreas protegidas de la Región de Atacama habitan especies de fauna con problemas de conservación y su protección es parte de los objetivos de creación de estas áreas.

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

OBJETIVOS DEL MONITOREO

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.



METODOLOGÍA

Para ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se establecen rutas vehiculares en los sectores aledaños al Parque Nacional. Luego el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente. Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha).

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, tanto del guanaco como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

El censo estival de guanacos del PNLLCH se programó entre los días 25 de febrero y 3 de marzo del presente. Sin embargo las condiciones climáticas presentes en la zona obligaron a suspender la actividad el día 3 (ola de calor para la Región de Atacama), pudiendo realizar solamente los trayectos aledaños al Parque Nacional. El monitoreo se reprogramó para los días 28 y 31 de marzo del presente¹.

¹ Las rutas: Adicional La Higuera – Matamoros y Pedernales – Quebrada Mina Oriente no se realizaron debido a falta de personal.



RESULTADOS

- Rutas aledañas al PNLLCH

DÍA 1:

Sector: Quebrada Baratillo

Fecha: 25/02/2017

Censadores: Alberto Villegas – Fernando Mercader

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
41	9	45	21	64	11	40	-	190

DÍA 2

Sector: Los Colorados – Capote – Huantemé – Los Guindos

Fecha: 27/02/2017

Censadores: Leoncio Paredes – Andrés Galdames – Eduardo Ortega

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
17	5	27	12	12	4	10	1	70

Sector: La Culebra – La Cachina – Remolino – Totoral - Matamoros

Fecha: 27/02/2017

Censadores: Alberto Villegas – Sergio Araya – Ignacio Retamal – Javier

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
31	8	34	18	47	10	-	-	117



- Rutas al interior del PNLLCH

DÍA 3: PEDERNALES – LOS POZOS

Sector: Pedernales - Rascamoños

Fecha: 28/03/2017

Censadores: Sergio Araya – Pedro Bolados

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	-	3	-	-	3

Sector: Pedernales - Hualtatas

Fecha: 28/03/2017

Censadores: Leoncio Paredes – Damarys Canto

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	3	1	-	-	4

Sector: Pozo Seco - Hualtatas

Fecha: 28/03/2017

Censadores: Alberto Villegas – Cristóbal Contreras

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	-	-	-	10	-	-	-	10

Sector: Taizana - Hualtatas

Fecha: 28/03/2017

Censadores: Fernando Mercader – Mauricio Torres

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
7	-	-	-	18	4	-	-	22



DÍA 4: LLANOS DE CHALLE – QUEBRADA CARRIZAL

Sector: Los Chinchos

Fecha: 29/03/2017

Censadores: Alberto Villegas – Damarys Canto

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	-	3	-	-	3

Sector: Llanos de Challe – La Galena

Fecha: 29/03/2017

Censadores: Fernando Mercader – Mauricio Torres

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	2	2	-	-	2

Sector: La Plomiza - Minilla

Fecha: 29/03/2017

Censadores: Leoncio Paredes – Pedro Bolados

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
7	1	4	1	4	4	-	-	14

Sector: La Plomiza – Pozo Seco

Fecha: 29/03/2017

Censadores: Sergio Araya – Cristóbal Contreras

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
7	2	5	2	-	7	5	2	21



DÍA 4: LA HIGUERA

Sector: La Higuera – El Carrizo

Fecha: 30/03/2017

Censadores: Sergio Araya – Damarys Canto

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	2	1	-	2	3

Sector: Algodones – Quebrada El Mono

Fecha: 30/03/2017

Censadores: Fernando Mercader – Mauricio Torres

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	-	2	-	2	2

Sector: Panul – La Higuera

Fecha: 30/03/2017

Censadores: Alberto Villegas – Fernando Mercader

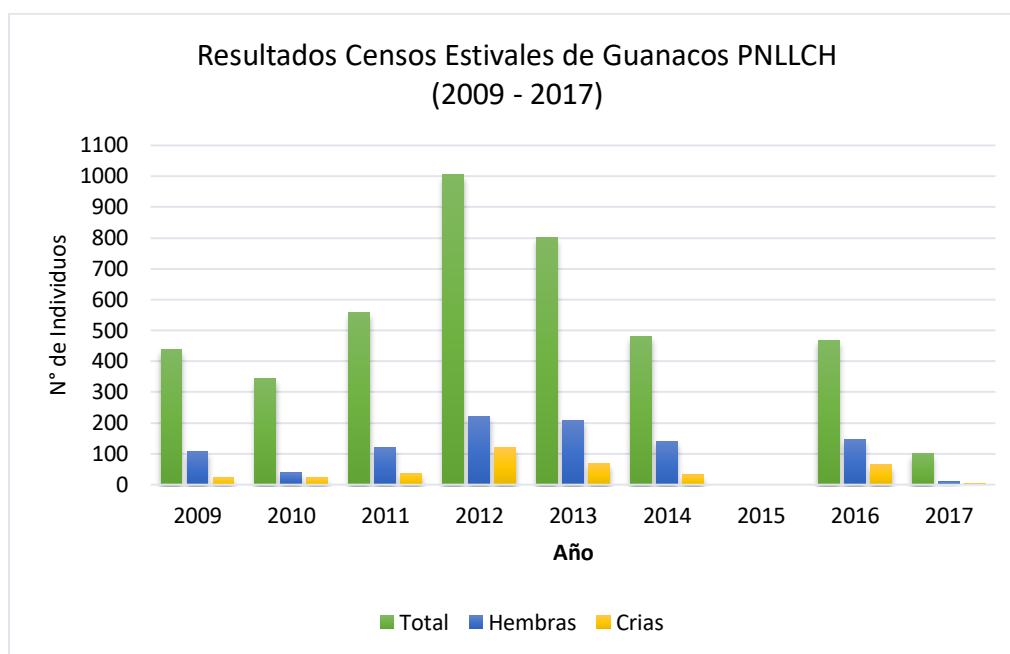
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
11	-	-	-	6	9	-	-	15

[illegible]



GRAFICO COMPARATIVO

En el grafico a continuación se presentan los resultados obtenidos en el Censo Estival de Guanacos al interior del PNLLCH del año 2017².



Se contabilizaron solo 100 individuos, de estos 9 corresponden a hembras y 3 a crías o chulengos. Cabe destacar la importante disminución de individuos estimados al interior del PNLLCH. La población actual corresponde solo a un 10% de la estimada el año 2012, que representa el máximo en este consolidado histórico de monitoreo estival.

Esta importante disminución se atribuye principalmente a dos causas: la primera corresponde a la escasa disponibilidad alimentaria existente al interior del ASP observada en el monitoreo. Y la segunda y más preocupante causa, es la presencia continua y numerosa de perros asilvestrados presentes al interior del Parque Nacional, que ha conllevado a constantes ataques a la especie durante el año 2016 y 2017.

² El año 2015 el censo estival de guanacos se suspendió por los aluviones que afectaron a la Región de Atacama.



REGISTRO FOTOGRAFICO



Equipo Censo Estiva de Guanacos PNLLCH 2017



Guanacos Ruta N°4. Sector Taizana – Hualtatas.



Cadáver de Guanaco. Sector Quebrada El Mono



Cadáver de Guanaco. Sector Quebrada La Higuera



Revolcadero de Guanacos activo y huellas de perro reciente. Sector Rascamoños



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.



1.- Antecedentes generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de conservación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*). La especie en la Región de Atacama se encuentra en estado Vulnerable, según el Reglamento de Clasificación de Especies, debido a la caza furtiva, presencia de perros asilvestrados en el área, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las poblaciones aledañas e insertas al interior del parque y la fragmentación de su hábitat.

A pesar de la realización de actividades de Educación Ambiental, fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, aún parte de la población no se compromete con la conservación de esta especie.

Por esta razón, desde el año 1997 se realizan dos censos de guanacos anuales. El objetivo de este sistema de monitoreo es estimar el número de individuos, su distribución geográfica y contrastar los resultados con los obtenidos en años anteriores.

El presente informe entrega los resultados obtenidos en el Monitoreo estival de Guanacos realizado entre los días 18 al 23 de marzo del presente año por el equipo de guardaparques del PNLLCH, en colaboración con los guardaparques del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, equipo DASP Provincial y el último día funcionarios del SAG oficina provincial Vallenar.

2.- Antecedentes de la especie

Según Marchetti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización de las plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las

hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

En el parque Nacional Llanos de Challe, la especie se encuentra amenazada por la presencia de perros de comunidades aledañas que en búsqueda de alimento realizan caza de individuos. Otra amenaza identificada es la presencia de caza furtiva, por parte de cazadores con perros que ingresan de manera irregular al parque generando una disminución en la población presente en el Parque.

3.- Área de estudio

El monitoreo se realiza en el Parque Nacional Llanos de Challe el que cuenta con una superficie de 45.708 hectáreas.



Figuras N°1: Superficie del Parque Nacional Llanos de Challe.

4.-Objetivo del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

5.- Metodología

Para ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se establecen rutas vehiculares en los sectores aledaños al Parque Nacional (Fig.2). Luego el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente (Fig.5). Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha).



Fig.2: Rutas de monitoreo al exterior del Parque Nacional.

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, tanto del guanaco

como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

Este año, se incorporó una nueva toma de datos utilizando equipos como distanciómetros y brújulas con el fin de sumar el registro de medición de distancia a las rutas históricas que se realizan en el parque, para poder a través del programa Distance analizar los datos obtenidos este año. Para lo que se realizó una capacitación para el uso de los equipos previo a la ejecución del Monitoreo 2018, por la investigadora Solange Vargas de la Universidad de La Serena (Fig.3 y 4).



Figura 3 y 4: Capacitación para el uso de los distanciómetros y brújulas en la toma de datos del monitoreo 2018.

Esta mejora en la metodología y análisis de datos se incorpora luego del taller de monitoreo de guanacos realizado en diciembre del 2017 donde se abrió la posibilidad de vincularse con investigadores que trabajan estas metodologías y nos ofrecieron su apoyo para la implementación formal en el Parque Nacional en un proceso paulatino y acompañado de sus observaciones. Todo lo anterior con la intención de mejorar la toma de datos en PNLLCH y conocer con mayor certeza los números poblacionales de guanaco que posee el área protegida. Los investigadores son: Solange Vargas de la Universidad de La Serena y Claudio Moraga quien analizará los datos obtenidos.



Fig.5: Rutas al interior del Parque Nacional.

Este monitoreo es un piloto para probar las propuestas hechas por los investigadores para mejorar la toma de datos en el parque y con el fin de que el próximo monitoreo se realice incorporando las observaciones de este piloto, además de evaluar la posibilidad de que sea replicado en otras unidades en Atacama y a lo largo del país.

6.- Resultados

6.1 Total de guanacos contabilizados en el Parque Nacional.

En el monitoreo estival 2018 se contabilizó un total de 664 individuos, 263 en las rutas al exterior y 401 al interior del Parque Nacional.

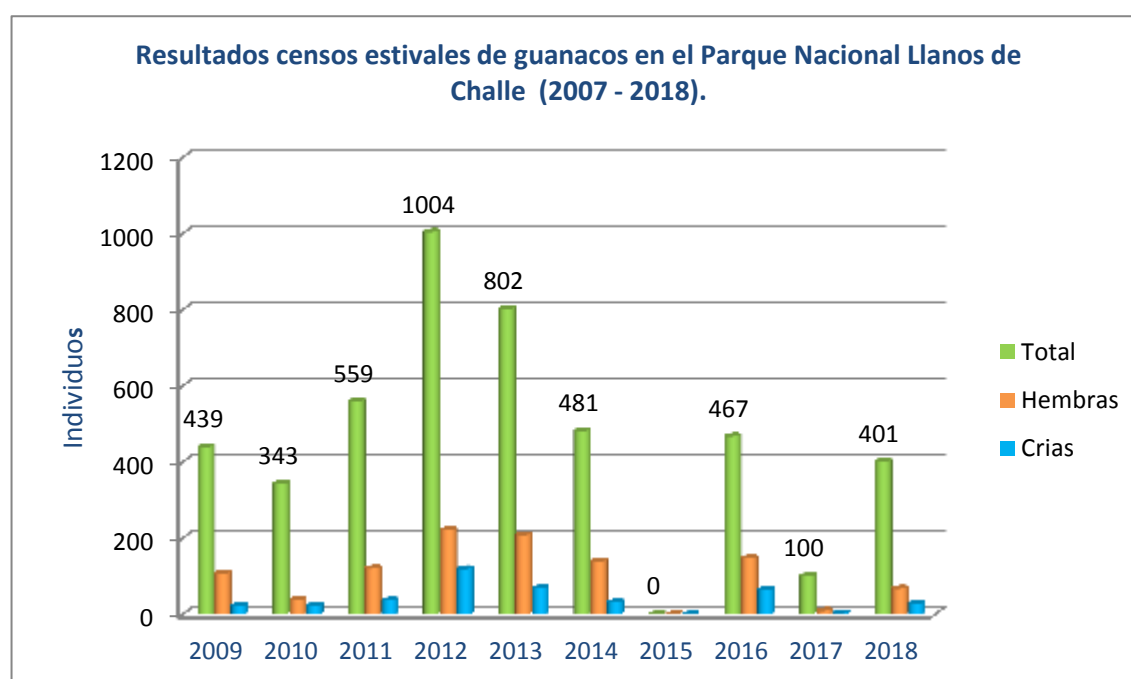
Tabla N°1: Total de guanacos registrados en el monitoreo estival 2018 en el Parque Nacional Llanos de Challe.

Guanacos Rutas Exterior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
50	12	101	27	63	19	41	3	263

Guanacos Rutas Interior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
129	23	67	28	232	67	0	0	401

6.2 Gráfico comparativo:

En el grafico se presentan los resultados obtenidos en el Censo Estival de guanacos en el año 2018 y los antecedentes históricos de guanacos registrados al interior del Parque Nacional.



Se contabilizaron 401 individuos, de estos 67 corresponden a hembras y 28 a crías o chulengos. En comparación al año anterior se identifica un mayor número de guanacos considerando que el año 2017 se registraron 100 individuos donde se identificaron 9 hembras y 3 crías o chulengos. Este aumento en comparación al año 2017, consideramos pueda corresponder a la disponibilidad de alimentos post evento desierto florido 2017.

Si bien es un número mayor al año 2017 es importante considerar que al interior de esta ASP los guanacos se ven amenazados por la presencia de perros asilvestrados y por la presencia de cazadores.

6.3 Distribución espacial guanacos 2018

Los sectores con mayor registro de guanacos corresponde a los sectores de Llanos de Challe y Pedernales.



Fig.6: Distribución de los guanacos monitoreados en el Parque Nacional Llanos de Challe.
Rutas al exterior del Parque 263 individuos. Rutas al interior del Parque 401 individuos.

6.4 Rutas aledañas al PNLLCH

Los días 18 y 19 de marzo, se realizaron tres rutas en camioneta aledañas al Parque Nacional obteniendo un resultado de 263 individuos contabilizados (Fig.4) identificando 101 hembras y 27 crías.

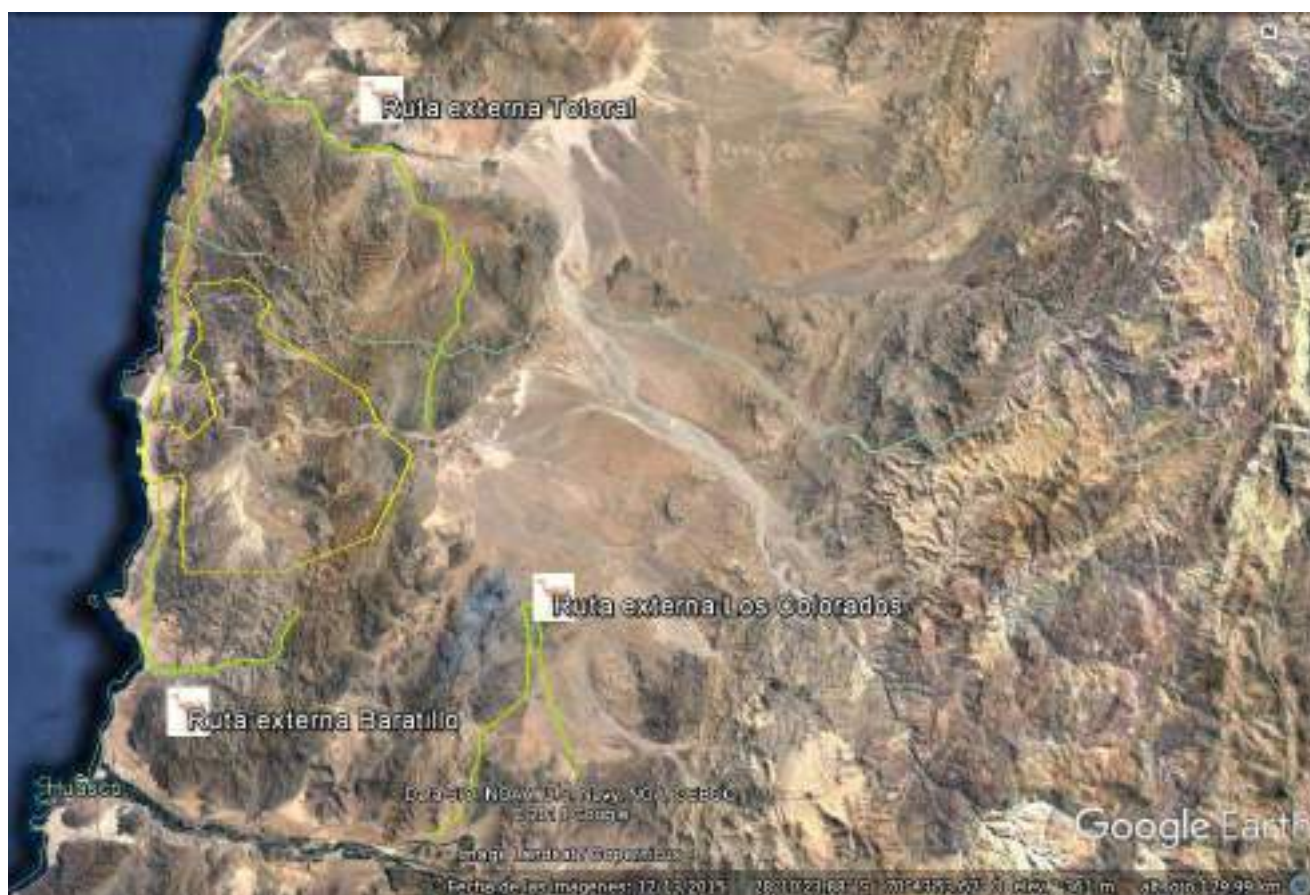


Fig.7: Rutas al exterior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector Baratillo

Sector: Quebrada Baratillo Fecha: 18/03/2018								
Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
15	6	40	16	14	2	41	-	119

DÍA 2: Sector Los Colorados – Los Guindos.

Sector: Los Colorados – Capote aurífero Fecha: 19/03/2018

Equipo: Leoncio Paredes – Gabriela López – Solange Vargas.

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
21	6	60	10	10	11	-	-	97

DIA 3: Sector Totoral.

Sector: La Culebra – La Cachina – Remolino – Totoral – Matamoros Fecha: 19/03/2018

Equipo: Alberto Villegas – Sergio Araya – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
14	-	1	1	39	6	-	-	47

6.5 Rutas al interior del PNLLCH

Durante los días 20 – 23 marzo, se realizaron rutas al interior del Parque Nacional obteniendo un resultado de 401 individuos contabilizados (Fig.4).



Fig.8: Rutas pedestres al interior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector La Higuera



Fig.9: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta: Nº 1 Fecha: 20/03/2018

Equipo: Alberto Villegas – Mariela Retamales – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-		2	-	3	2

Ruta: Nº 3 Fecha: 20/03/2018

Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
11	2	15	7	17	4	-	-	45

Ruta Nº4		Fecha: 20/03/2018						
Equipo: Ignacio Cerda – Mauricio Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
12	0	1	1	44	3	-	-	49

DÍA 2: Sector Llanos de Challe.



Fig.10: Rutas en Sector Llanos de Challe.

Ruta: Nº 2		Fecha: 21/03/2018						
Equipo: Alberto Villegas – Ignacio Cerda – Mariela Retamales								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
26	-	-	-	39	16	-	-	55

Ruta Nº 3		Fecha: 21/03/2018						
Equipo: Cristian Rivera – Mauricio Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
15	-	-	-	14	12	-	-	26

Ruta: Nº4		Fecha: 21/03/2018						
Equipo: Sergio Araya – Leoncio Paredes.								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	3	21	11	43	-	-	-	78

DÍA 3: Sector Pedernales



Fig.11: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta Nº 2		Fecha: 22/03/2017						
Equipo: Leoncio Paredes Sergio Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	1	7	3	11	1	-	-	23

Ruta Nº 3 Fecha: 22/03/2017 Equipo: Ignacio Cerda – Mauricio Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
18	3	23	6	19	11	-	-	62

Ruta Nº 4 Fecha: 22/03/2017 Equipo: Alberto Villegas – Mariela Retamales								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
26	-	-	-	23	17	-	-	38

DÍA 4: Sector Pan de Azúcar



Fig.12: Rutas en Sector Pan de Azúcar.

Ruta Nº 1 Fecha: 23/03/2018
Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	7	-	-	-	-

Ruta: Nº3 Fecha: 23/03/2017
Equipo: Pedro Salazar – Aylin Rojas

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	-	-	-	15	1		-	16

Ruta: Nº3 Fecha: 23/03/2017
Equipo: Alberto Villegas - Vicky Sandoval

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
-	-	-	-	-	-	-	-	15

6.6 Registro de caza furtiva al interior del Parque Nacional durante la ejecución del monitoreo.

Durante la ejecución del monitoreo se registraron dos individuos adultos y un chulengo muertos y faenados en el sector de Minillas, coordenadas: 311520 - 6878904. Se realiza la denuncia y análisis por parte de un veterinario del SAG Atacama quienes determinan que estos individuos fueron faenados debido a los daños identificados en los cuerpos. CONAF realizará una querrela y difusión del suceso con el fin de sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del guanaco y las amenazas a las que se ve sometido en la actualidad.



Fig. 13 y 14: Registro de guanacos encontrados en el Sector Minillas en el PNLLCH.

7.- Bibliografía

- Arévalo, E 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde. Costa Rica.
- Marchetti, B 1992. Estrategias para el Manejo y Aprovechamiento Racional del Guanaco (*Lama guanicoe*). Ed. F.A.O/P.N.U.D.A para América Latina. Documento técnico Nro.9.
- Villalba L 2014. Monitoreo de guanacos *Lama guanicoe* en el Chaco Paraguayo.
-

8.-Registro fotográfico



Fig. 15, 16 y 17: Capacitación equipo de guardaparques Parque Nacional Llanos de Challe.



Fig.18: Registro de toma de datos.



Fig.18: Registro de toma de datos equipo Parque Nacional Nevado Tres Cruces.



Fig.19: Equipo Monitoreo estival guanacos 2018 PNLLCH.



Fig.20 y 21: Apoyo de equipo SAG en el último día de monitoreo en el PNLLCH.



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



Fig.22, 23 y 24: Registro de guanacos en el PNLLCH.



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
 Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.

1.- Antecedentes generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de conservación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*). La especie en la Región de Atacama se encuentra en estado Vulnerable, según el Reglamento de Clasificación de Especies, debido a la caza furtiva, presencia de perros asilvestrados en el área, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las poblaciones aledañas e insertas al interior del parque y la fragmentación de su hábitat.

A pesar de la realización de actividades de Educación Ambiental, fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, aún parte de la población no se compromete con la conservación de esta especie.

Por esta razón, desde el año 1997 se realizan dos censos de guanacos anuales. El objetivo de este sistema de monitoreo es estimar el número de individuos, su distribución geográfica y contrastar los resultados con los obtenidos en años anteriores.

El presente informe entrega los resultados obtenidos en el Monitoreo estival de Guanacos realizado entre los días 18 al 23 de marzo del presente año por el equipo de guardaparques del PNLLCH, en colaboración con los guardaparques del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, equipo DASP Provincial y el último día funcionarios del SAG oficina provincial Vallenar.

2.- Antecedentes de la especie

Según Marchetti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización de plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las

hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

En el parque Nacional Llanos de Challe, la especie se encuentra amenazada por la presencia de perros de comunidades aledañas que en búsqueda de alimento realizan caza de individuos. Otra amenaza identificada es la presencia de caza furtiva, por parte de cazadores con perros que ingresan de manera irregular al parque generando una disminución en la población presente en el Parque.

3.- Área de estudio

El monitoreo se realiza en el Parque Nacional Llanos de Challe el que cuenta con una superficie de 45.708 hectáreas.



Figuras N°1: Superficie del Parque Nacional Llanos de Challe.

4.-Objetivo del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

5.- Metodología

Para ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se establecen rutas vehiculares en los sectores aledaños al Parque Nacional (Fig.2). Luego el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente (Fig.5). Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha).



Fig.2: Rutas de monitoreo al exterior del Parque Nacional.

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, tanto del guanaco

como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

Este año, se incorporó una nueva toma de datos utilizando equipos como distanciómetros y brújulas con el fin de sumar el registro de medición de distancia a las rutas históricas que se realizan en el parque, para poder a través del programa Distance analizar los datos obtenidos este año. Para lo que se realizó una capacitación para el uso de los equipos previo a la ejecución del Monitoreo 2018, por la investigadora Solange Vargas de la Universidad de La Serena (Fig.3 y 4).



Figura 3 y 4: Capacitación para el uso de los distanciómetros y brújulas en la toma de datos del monitoreo 2018.

Esta mejora en la metodología y análisis de datos se incorpora luego del taller de monitoreo de guanacos realizado en diciembre del 2017 donde se abrió la posibilidad de vincularse con investigadores que trabajan estas metodologías y nos ofrecieron su apoyo para la implementación formal en el Parque Nacional en un proceso paulatino y acompañado de sus observaciones. Todo lo anterior con la intención de mejorar la toma de datos en PNLLCH y conocer con mayor certeza los números poblacionales de guanaco que posee el área protegida. Los investigadores son: Solange Vargas de la Universidad de La Serena y Claudio Moraga quien analizará los datos obtenidos.



Fig.5: Rutas al interior del Parque Nacional.

Este monitoreo es un piloto para probar las propuestas hechas por los investigadores para mejorar la toma de datos en el parque y con el fin de que el próximo monitoreo se realice incorporando las observaciones de este piloto, además de evaluar la posibilidad de que sea replicado en otras unidades en Atacama y a lo largo del país.

6.- Resultados

6.1 Total de guanacos contabilizados en el Parque Nacional.

En el monitoreo estival 2018 se contabilizó un total de 664 individuos, 263 en las rutas al exterior y 401 al interior del Parque Nacional.

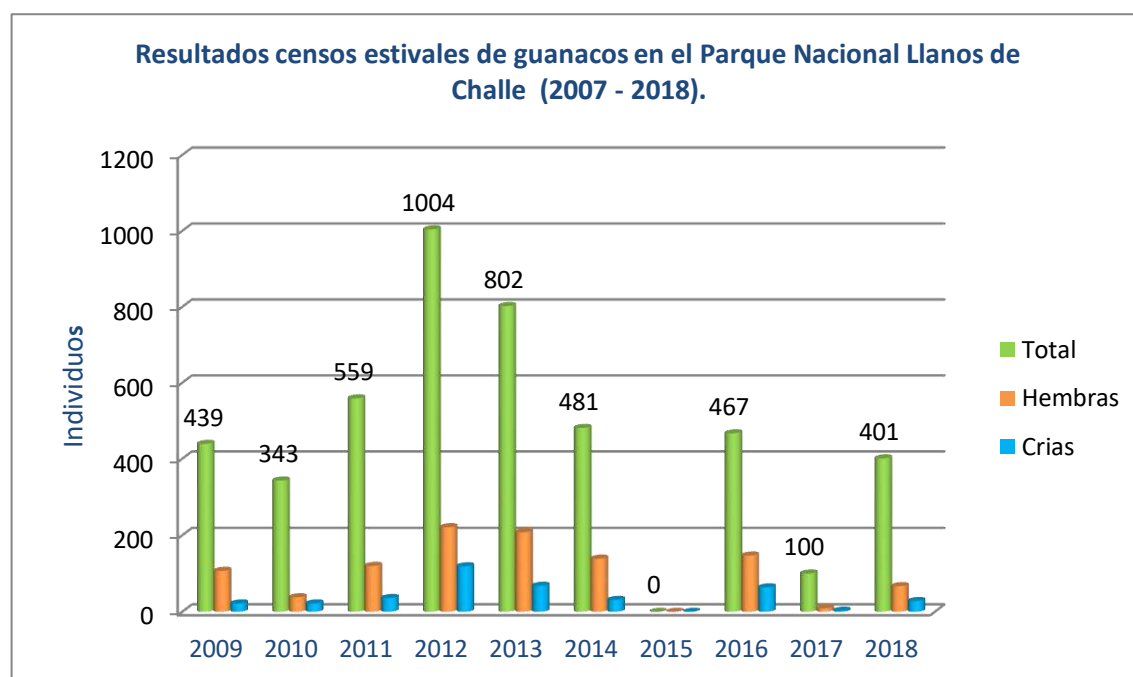
Tabla N°1: Total de guanacos registrados en el monitoreo estival 2018 en el Parque Nacional Llanos de Challe.

Guanacos Rutas Exterior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
50	12	101	27	63	19	41	3	263

Guanacos Rutas Interior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
129	23	67	28	232	67	0	0	401

6.2 Gráfico comparativo:

En el grafico se presentan los resultados obtenidos en el Censo Estival de guanacos en el año 2018 y los antecedentes históricos de guanacos registrados al interior del Parque Nacional.



Se contabilizaron 401 individuos, de estos 67 corresponden a hembras y 28 a crías o chulengos. En comparación al año anterior se identifica un mayor número de guanacos considerando que el año 2017 se registraron 100 individuos donde se identificaron 9 hembras y 3 crías o chulengos. Este aumento en comparación al año 2017, consideramos pueda corresponder a la disponibilidad de alimentos post evento desierto florido 2017.

Si bien es un número mayor al año 2017 es importante considerar que al interior de esta ASP los guanacos se ven amenazados por la presencia de perros asilvestrados y por la presencia de cazadores.

6.3 Distribución espacial guanacos 2018

Los sectores con mayor registro de guanacos corresponde a los sectores de Llanos de Challe y Pedernales.



Fig.6: Distribución de los guanacos monitoreados en el Parque Nacional Llanos de Challe.
Rutas al exterior del Parque 263 individuos. Rutas al interior del Parque 401 individuos.

6.4 Rutas aledañas al PNLLCH

Los días 18 y 19 de marzo, se realizaron tres rutas en camioneta aledañas al Parque Nacional obteniendo un resultado de 263 individuos contabilizados (Fig.4) identificando 101 hembras y 27 crías.



Fig.7: Rutas al exterior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector Baratillo

Sector: Quebrada Baratillo Fecha: 18/03/2018								
Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
15	6	40	16	14	2	41	-	119

DÍA 2: Sector Los Colorados – Los Guindos.

Sector: Los Colorados – Capote aurífero Fecha: 19/03/2018

Equipo: Leoncio Paredes – Gabriela López – Solange Vargas.

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
21	6	60	10	10	11	-	-	97

DIA 3: Sector Totoral.

Sector: La Culebra – La Cachina – Remolino – Totoral – Matamoros Fecha: 19/03/2018

Equipo: Alberto Villegas – Sergio Araya – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
14	-	1	1	39	6	-	-	47

6.5 Rutas al interior del PNLLCH

Durante los días 20 – 23 marzo, se realizaron rutas al interior del Parque Nacional obteniendo un resultado de 401 individuos contabilizados (Fig.4).



Fig.8: Rutas pedestres al interior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector La Higuera



Fig.9: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta: Nº 1 Fecha: 20/03/2018

Equipo: Alberto Villegas – Mariela Retamales – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-		2	-	3	2

Ruta: Nº 3 Fecha: 20/03/2018

Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
11	2	15	7	17	4	-	-	45

Ruta Nº4		Fecha: 20/03/2018						
Equipo: Ignacio Cerda – Mauricio Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
12	0	1	1	44	3	-	-	49

DÍA 2: Sector Llanos de Challe.



Fig.10: Rutas en Sector Llanos de Challe.

Ruta: Nº 2		Fecha: 21/03/2018						
Equipo: Alberto Villegas – Ignacio Cerda – Mariela Retamales								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
26	-	-	-	39	16	-	-	55

Ruta Nº 3		Fecha: 21/03/2018						
Equipo: Cristian Rivera – Mauricio Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
15	-	-	-	14	12	-	-	26

Ruta: Nº4		Fecha: 21/03/2018						
Equipo: Sergio Araya – Leoncio Paredes.								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	3	21	11	43	-	-	-	78

DÍA 3: Sector Pedernales



Fig.11: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta Nº 2		Fecha: 22/03/2017						
Equipo: Leoncio Paredes Sergio Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	1	7	3	11	1	-	-	23

Ruta Nº 3 Fecha: 22/03/2017 Equipo: Ignacio Cerda – Mauricio Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
18	3	23	6	19	11	-	-	62

Ruta Nº 4 Fecha: 22/03/2017 Equipo: Alberto Villegas – Mariela Retamales								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
26	-	-	-	23	17	-	-	38

DÍA 4: Sector Pan de Azúcar



Fig.12: Rutas en Sector Pan de Azúcar.

Ruta Nº 1 Fecha: 23/03/2018
Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	7	-	-	-	-

Ruta: Nº3 Fecha: 23/03/2017
Equipo: Pedro Salazar – Aylin Rojas

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	-	-	-	15	1		-	16

Ruta: Nº3 Fecha: 23/03/2017
Equipo: Alberto Villegas - Vicky Sandoval

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
-	-	-	-	-	-	-	-	15

6.6 Registro de caza furtiva al interior del Parque Nacional durante la ejecución del monitoreo.

Durante la ejecución del monitoreo se registraron dos individuos adultos y un chulengo muertos y faenados en el sector de Minillas, coordenadas: 311520 - 6878904. Se realiza la denuncia y análisis por parte de un veterinario del SAG Atacama quienes determinan que estos individuos fueron faenados debido a los daños identificados en los cuerpos. CONAF realizará una querrela y difusión del suceso con el fin de sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del guanaco y las amenazas a las que se ve sometido en la actualidad.



Fig. 13 y 14: Registro de guanacos encontrados en el Sector Minillas en el PNLLCH.

7.- Bibliografía

- Arévalo, E 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde. Costa Rica.
- Marchetti, B 1992. Estrategias para el Manejo y Aprovechamiento Racional del Guanaco (*Lama guanicoe*). Ed. F.A.O/P.N.U.D.A para América Latina. Documento técnico Nro.9.
- Villalba L 2014. Monitoreo de guanacos *Lama guanicoe* en el Chaco Paraguayo.
-

8.-Registro fotográfico



Fig. 15, 16 y 17: Capacitación equipo de guardaparques Parque Nacional Llanos de Challe.



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



Fig.18: Registro de toma de datos.



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



Fig.18: Registro de toma de datos equipo Parque Nacional Nevado Tres Cruces.



Fig.19: Equipo Monitoreo estival guanacos 2018 PNLLCH.



Fig.20 y 21: Apoyo de equipo SAG en el último día de monitoreo en el PNLLCH.



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



Fig.22, 23 y 24: Registro de guanacos en el PNLLCH.



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.



1.- Antecedentes generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de conservación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*). La especie en la Región de Atacama se encuentra en estado Vulnerable, según el Reglamento de Clasificación de Especies, debido a la caza furtiva, presencia de perros asilvestrados en el área, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las poblaciones aledañas e insertas al interior del parque y la fragmentación de su hábitat.

A pesar de la realización de actividades de Educación Ambiental, fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, aún parte de la población no se compromete con la conservación de esta especie.

Por esta razón, desde el año 1997 se realizan dos censos de guanacos anuales. El objetivo de este sistema de monitoreo es estimar el número de individuos, su distribución geográfica y contrastar los resultados con los obtenidos en años anteriores.

El presente informe entrega los resultados obtenidos en el Monitoreo Invernal de Guanacos realizado entre los días 11 al 17 de agosto del presente año por el equipo de guardaparques del PNLLCH, en colaboración con los guardaparques del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, equipo DASP Provincial, Organización Chulengo Atacama, Treccking Vallenary y el último día funcionarios del SAG oficina provincial Vallenar.

2.- Antecedentes de la especie

Según Marchetti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización de las plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las

hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

En el parque Nacional Llanos de Challe, la especie se encuentra amenazada por la presencia de perros de comunidades aledañas que en búsqueda de alimento realizan caza de individuos. Otra amenaza identificada es la presencia de caza furtiva, por parte de cazadores con perros que ingresan de manera irregular al parque generando una disminución en la población presente en el Parque.

3.- Área de estudio

El monitoreo se realiza en el Parque Nacional Llanos de Challe el que cuenta con una superficie de 45.708 hectáreas.



Figura N°1: Superficie del Parque Nacional Llanos de Challe.

4.-Objetivo del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

5.- Metodología

Para ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se establecen rutas vehiculares en los sectores aledaños al Parque Nacional (Fig.2). Luego el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente (Fig.5). Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha).



Figura 2: Rutas de monitoreo al exterior del Parque Nacional.

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria.



Figura 5: Rutas al interior del Parque Nacional

6.- Resultados

6.1 Total de guanacos contabilizados en el Parque Nacional.

En el monitoreo estival 2018 se contabilizó un total de 664 individuos, 263 en las rutas al exterior y 401 al interior del Parque Nacional.

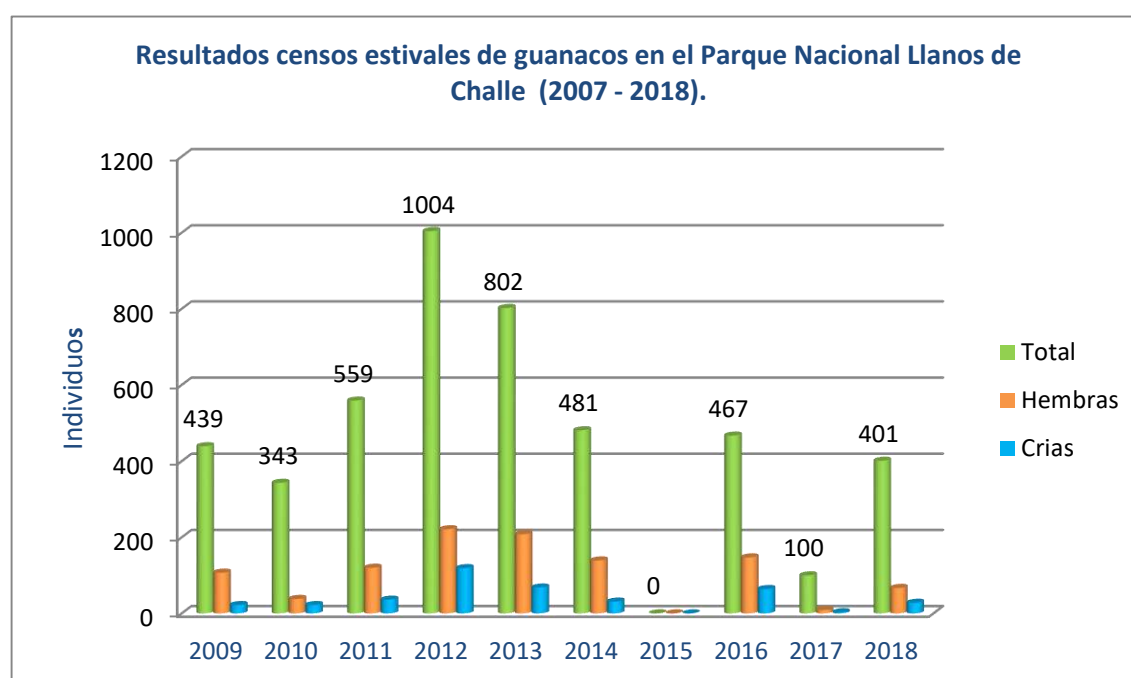
Tabla N°1: Total de guanacos registrados en el monitoreo estival 2018 en el Parque Nacional Llanos de Challe.

Guanacos Rutas Exterior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
50	12	101	27	63	19	41	3	263

Guanacos Rutas Interior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
129	23	67	28	232	67	0	0	401

6.2 Gráfico comparativo:

En el grafico se presentan los resultados obtenidos en el Censo Estival de guanacos en el año 2018 y los antecedentes históricos de guanacos registrados al interior del Parque Nacional.



Se contabilizaron 401 individuos, de estos 67 corresponden a hembras y 28 a crías o chulengos. En comparación al año anterior se identifica un mayor número de guanacos considerando que el año 2017 se registraron 100 individuos donde se identificaron 9 hembras y 3 crías o chulengos. Este aumento en comparación al año 2017, consideramos pueda corresponder a la disponibilidad de alimentos post evento desierto florido 2017.

Si bien es un número mayor al año 2017 es importante considerar que al interior de esta ASP los guanacos se ven amenazados por la presencia de perros y por la presencia de cazadores.

6.3 Distribución espacial guanacos 2018

Los sectores con mayor registro de guanacos corresponde a los sectores de Llanos de Challe y Pedernales.



6.4 Rutas aledañas al PNLLCH

Los días 18 y 19 de marzo, se realizaron tres rutas en camioneta aledañas al Parque Nacional obteniendo un resultado de 263 individuos contabilizados (Fig.4) identificando 101 hembras y 27 crías.



Fig.7: Rutas al exterior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector Baratillo

Sector: Quebrada Baratillo Fecha: 18/03/2018								
Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
15	6	40	16	14	2	41	-	119

DÍA 2: Sector Los Colorados – Los Guindos.

Sector: Los Colorados – Capote aurífero Fecha: 19/03/2018								
Equipo: Leoncio Paredes – Gabriela López – Solange Vargas.								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
21	6	60	10	10	11	-	-	97

DÍA 3: Sector Totoral.

Sector: La Culebra – La Cachina – Remolino – Totoral – Matamoros	Fecha: 19/03/2018

Equipo: Alberto Villegas – Sergio Araya – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
14	-	1	1	39	6	-	-	47

6.5 Rutas al interior del PNLLCH

Durante los días 20 – 23 marzo, se realizaron rutas al interior del Parque Nacional obteniendo un resultado de 401 individuos contabilizados (Fig.4).



Fig.8: Rutas pedestres al interior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector La Higuera



Fig.9: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta: Nº 1 Fecha: 20/03/2018 Equipo: Alberto Villegas – Mariela Retamales – Cristian Rivera								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-		2	-	3	2

Ruta: Nº 3 Fecha: 20/03/2018 Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
11	2	15	7	17	4	-	-	45

Ruta Nº4 Fecha: 20/03/2018 Equipo: Ignacio Cerda – Mauricio Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
12	0	1	1	44	3	-	-	49

DÍA 2: Sector Llanos de Challe.





Fig.10: Rutas en Sector Llanos de Challe.

Ruta: Nº 2		Fecha: 21/03/2018						
		Equipo: Alberto Villegas – Ignacio Cerda – Mariela Retamales						
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
26	-	-	-	39	16	-	-	55

Ruta Nº 3		Fecha: 21/03/2018						
		Equipo: Cristian Rivera – Mauricio Torres						
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
15	-	-	-	14	12	-	-	26

Ruta: Nº4		Fecha: 21/03/2018						
		Equipo: Sergio Araya – Leoncio Paredes.						
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	3	21	11	43	-	-	-	78

DÍA 3: Sector Pedernales



Fig.11: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta Nº 2 Fecha: 22/03/2017

Equipo: Leoncio Paredes Sergio Araya

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	1	7	3	11	1	-	-	23

Ruta Nº 3 Fecha: 22/03/2017

Equipo: Ignacio Cerda – Mauricio Torres

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
18	3	23	6	19	11	-	-	62

Ruta Nº 4 Fecha: 22/03/2017

Equipo: Alberto Villegas – Mariela Retamales

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
26	-	-	-	23	17	-	-	38

DÍA 4: Sector Pan de Azúcar



Fig.12: Rutas en Sector Pan de Azúcar.

Ruta Nº 1 Fecha: 23/03/2018								
Equipo: Leoncio Paredes – Sergio Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	7	-	-	-	-

Ruta: Nº3 Fecha: 23/03/2017								
Equipo: Pedro Salazar – Aylin Rojas								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	-	-	-	15	1		-	16

Ruta: Nº3 Fecha: 23/03/2017								
Equipo: Alberto Villegas - Vicky Sandoval								

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
-	-	-	-	-	-	-	-	15

6.6 Registro de caza furtiva al interior del Parque Nacional durante la ejecución del monitoreo.

Durante la ejecución del monitoreo se registraron dos individuos adultos y un chulengo muertos y faenados en el sector de Minillas, coordenadas: 311520 - 6878904. Se realiza la denuncia y análisis por parte de un veterinario del SAG Atacama quienes determinan que estos individuos fueron faenados debido a los daños identificados en los cuerpos. CONAF realizará una querrela y difusión del suceso con el fin de sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del guanaco y las amenazas a las que se ve sometido en la actualidad.



Fig. 13 y 14: Registro de guanacos encontrados en el Sector Minillas en el PNLLCH.

7.- Bibliografía

- Arévalo, E 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde. Costa Rica.
- Marchestti, B 1992. Estrategias para el Manejo y Aprovechamiento Racional del Guanaco (*Lama guanicoe*). Ed. F.A.O/P.N.U.D.A para América Latina. Documento técnico Nro.9.
- Villalba L 2014. Monitoreo de guanacos *Lama guanicoe* en el Chaco Paraguayo.
-

8.-Registro fotográfico





Fig. 15, 16 y 17: Capacitación equipo de guardaparques Parque Nacional Llanos de Challe.





Fig.18: Registro de toma de datos.



Fig.18: Registro de toma de datos equipo Parque Nacional Nevado Tres Cruces.



Fig.19: Equipo Monitoreo estival guanacos 2018 PNLLCH.





Fig.20 y 21: Apoyo de equipo SAG en el último día de monitoreo en el PNLLCH.





Fig.22, 23 y 24: Registro de guanacos en el PNLLCH.



Monitoreo estival de Guanacos 2019



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
 Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.
 Marzo, 2019



Antecedentes generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de conservación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*). La especie en la Región de Atacama se encuentra en estado Vulnerable, según el Reglamento de Clasificación de Especies, debido a la caza furtiva, presencia de perros asilvestrados en el área, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las poblaciones aledañas e insertas al interior del parque y la fragmentación de su hábitat.

A pesar de la realización de actividades de Educación Ambiental, fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, aún parte de la población no se compromete con la conservación de esta especie.

Por esta razón, desde el año 1997 se realizan dos censos de guanacos anuales. El objetivo de este sistema de monitoreo es estimar el número de individuos, su distribución geográfica y contrastar los resultados con los obtenidos en años anteriores.

El presente informe entrega los resultados obtenidos en el Monitoreo estival de Guanacos realizado entre los días 22 al 29 de marzo del presente año por el equipo de guardaparques del PNLLCH, en colaboración con los guardaparques del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, equipo DASP Provincial y con la colaboración del equipo del depto. de Medio Ambiente de la I. Municipalidad de Huasco, Marineros de la Armada de Chile, el equipo de medio ambiente de vialidad y el personal de la concesión del camping de Playa Blanca.



2.- Antecedentes de la especie

Según Marchetti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización de plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

En el Parque Nacional Llanos de Challe, la especie se encuentra amenazada por la presencia de perros de comunidades aledañas que en búsqueda de alimento realizan caza de individuos. Otra amenaza identificada es la presencia de caza furtiva, por parte de cazadores con perros que ingresan de manera irregular al parque generando una disminución en la población presente en el Parque.

3.- Área de estudio

El monitoreo se realiza en el Parque Nacional Llanos de Challe el que cuenta con una superficie de 45.708 hectáreas.



Figuras N°1: Superficie del Parque Nacional Llanos de Challe.

4.-Objetivo del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

5.- Metodología

Para ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se establecen rutas vehiculares en los sectores aledaños al Parque Nacional (Fig.2). Luego el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente (Fig.5). Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha).



Fig.2: Rutas de monitoreo al exterior del Parque Nacional.

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, tanto del guanaco como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

6.- Resultados

Total de guanacos contabilizados en el Parque Nacional.

En el monitoreo estival 2019 se contabilizó un total de 406 individuos, 163 en las rutas al exterior y 243 al interior del Parque Nacional.

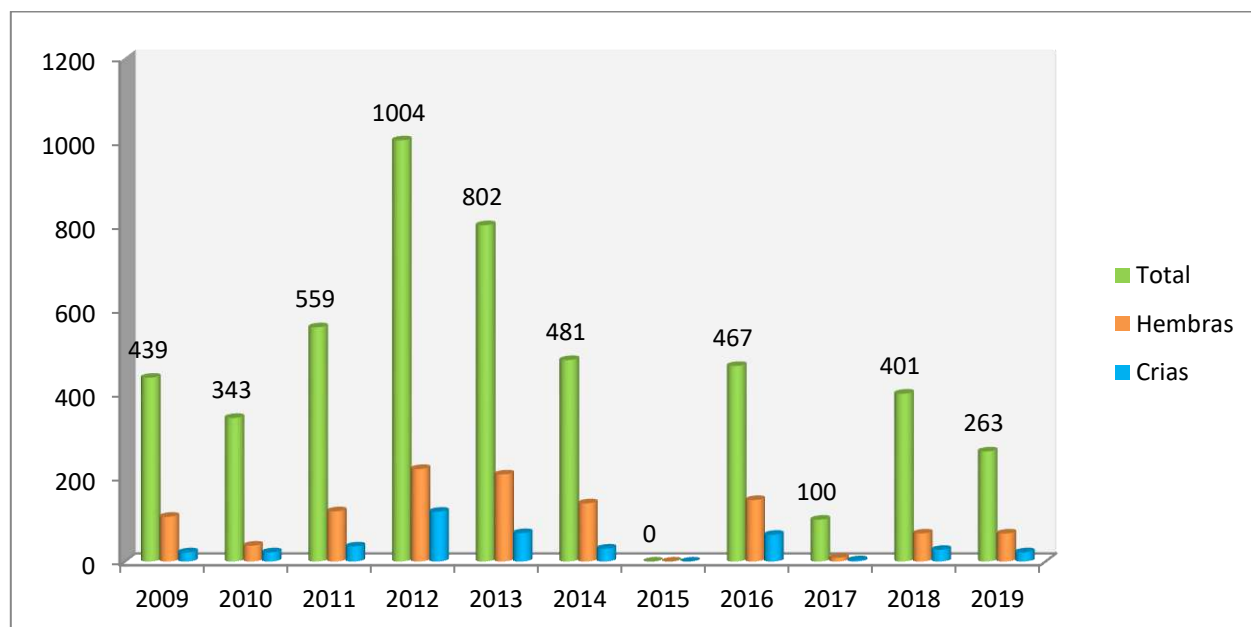
Tabla N°1: Total de guanacos registrados en el monitoreo estival 2018 en el Parque Nacional Llanos de Challe.

Guanacos Rutas Exterior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
44	11	49	22	56	19	6		163

Guanacos Rutas Interior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
104	16	67	22	60	76	7		243

Gráfico comparativo:

En el gráfico se presentan los resultados obtenidos en el Censo Estival de guanacos en el año 2019 y los antecedentes históricos de guanacos registrados al interior del Parque Nacional (2007 – 2019).



Se contabilizaron 263 individuos, de estos 67 corresponden a hembras y 22 a crías o chulengos. En comparación al año anterior se identifica un menor número de guanacos considerando que el año 2018 se registraron 401 individuos. La disminución de en el conteo de individuos, se puede relacionar con las amenazas a las que se ve sometida la especie: Presencia de perros, cazadores, paso de camiones de alto tonelaje, entre otros.

Rutas aledañas al PNLLCH

Los días 23 y 24 de marzo, se realizaron tres rutas en camioneta aledañas al Parque Nacional obteniendo un resultado de 163 individuos contabilizados, identificando 49 hembras y 22 crías.



Fig.3: Rutas al exterior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector Baratillo

Sector: Quebrada Baratillo Fecha: 23/03/2018								
Equipo: Alberto Villegas – Gabriela López								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
24	1	2	2	39	13	-	-	57

DÍA 2: Sector Totoral.

Sector: La Culebra – La Cachina – Remolino – Totoral – Matamoros						Fecha: 24/03/2018		
Equipo: Alberto Villegas, Fernando Mercader y Gabriela López								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	7	38	15	-	3	-	-	63

DÍA 3: Sector Los Colorados – Los Guindos.

Sector: Los Colorados – Capote aurifero					Fecha: 25/03/2018			
Equipo: Leoncio Paredes – Gabriela López								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	7	38	15	-	3	-	-	63

Rutas al interior del PNLLCH

Durante los días 26 – 29 marzo, se realizaron rutas al interior del Parque Nacional obteniendo un resultado de 243 individuos contabilizados .



DÍA 1: Sector La Higuera



Fig.9: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta: Nº 1 Fecha: 26/03/2019								
Equipo: Sergio Araya – Jorge Olivares								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	2	2	-	-	4

Ruta: Adicional Fecha: 26/03/2018								
Equipo:								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
18	2	4	1	0	5	-	-	12

Ruta N°4				Fecha: 26/03/2018				
Equipo: Fernando Mercader – Iván Torres								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
18	2	4	2	7	12	3	-	30

DÍA 2: Sector Llanos de Challe.



Fig.10: Rutas en Sector Llanos de Challe.

Ruta: Nº 2				Fecha: 27/03/2018				
Equipo: Iván Torres – Waldo Suarez								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
8	2	9	1	6	2	-	-	20

Ruta Nº 3		Fecha: 27/03/2018						
Equipo: Leoncio Paredes – Jorge Olivares - Marinos								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
					5	-	-	5

Ruta: Nº4		Fecha: 27/03/2018						
Equipo: Fernando Mercader - marinos								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	1	1		4	2	-	-	8

Ruta: Adicional		Fecha: 27/03/2018						
Equipo: Sergio Araya - Marinos								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
13	2	7	3	4	18	4		38

DÍA 3: Sector Pan de Azúcar



Ruta Nº 1 Fecha: 28/03/2018

Equipo: Sergio Araya – Juan Pablo Bravo

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
	-	-	-	-	-	-	-	-

Ruta: Nº3 Fecha: 28/03/2018

Equipo: Leoncio Paredes Juan Pablo Bravo

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
1	-	-	-	-	1		-	1

Ruta: Adicional Fecha: 28/03/2018

Equipo: Fernando Mercader – Teresa Velasquez – Jorge Olivares

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	1	2	2	12	6	-	-	23

DÍA 4: Sector Pedernales





Ruta Nº 1 Fecha: 29/03/2017

Equipo: Sergio Araya – Danary Brown

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	1	5	1	5	1	-	-	13

Ruta Nº 3 Fecha: 29/03/2017

Equipo: Fernando Mercader – Waldo Suarez – Iván Torres

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
17	2	12	2	10	10	-	-	36

Ruta Nº 2 Fecha: 29/03/2017

Equipo: Leoncio Paredes - Cristian Chandía

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
15	3	23	9	10	10	-	-	36

7.- Bibliografía

- Arévalo, E 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde. Costa Rica.
- Marchetti, B 1992. Estrategias para el Manejo y Aprovechamiento Racional del Guanaco (*Lama guanicoe*). Ed. F.A.O/P.N.U.D.A para América Latina. Documento técnico Nro.9.
- Villalba L 2014. Monitoreo de guanacos *Lama guanicoe* en el Chaco Paraguayo.

Chile
en transición

Monitoreo estival de Guanacos 2020 Parque Nacional Llanos de Challe.



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.
Marzo, 2020



Antecedentes generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de las especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de conservación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*). La especie en la Región de Atacama se encuentra en estado Vulnerable, según el Reglamento de Clasificación de Especies, debido a la caza furtiva, presencia de perros asilvestrados en el área, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las poblaciones aledañas e insertas al interior del parque y la fragmentación de su hábitat.

A pesar de la realización de actividades de Educación Ambiental, fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, aún parte de la población no se compromete con la conservación de esta especie.

Por esta razón, desde el año 1997 se realizan dos censos de guanacos anuales. El objetivo de este sistema de monitoreo es estimar el número de individuos, su distribución geográfica y contrastar los resultados con los obtenidos en años anteriores.

El presente informe entrega los resultados obtenidos en el Monitoreo estival de Guanacos realizado entre los días 6 al 13 de marzo del presente año por el equipo de guardaparques del Parque Nacional Llanos de Challe, guardaparques del Parque Nacional Nevado Tres Cruces y los estudiantes en Práctica de la temporada estival.

El último día de monitoreo se incorporan profesionales del Servicio Agrícola Ganadero y del Ministerio del Medio Ambiente.



2.- Antecedentes de la especie

Según Marchetti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización del plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

En el parque Nacional Llanos de Challe, la especie se encuentra amenazada por la presencia de perros de comunidades aledañas que en búsqueda de alimento realizan caza de individuos. Otra amenaza identificada es la presencia de caza furtiva, por parte de cazadores con perros que ingresan de manera irregular al parque generando una disminución en la población presente en el Parque.

3.- Área de estudio

El monitoreo se realiza en el Parque Nacional Llanos de Challe el que cuenta con una superficie de 45.708 hectáreas.



Figuras N°1: Superficie del Parque Nacional Llanos de Challe.

4.-Objetivo del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población.

5.- Metodología

Para ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se establecen rutas vehiculares en los sectores aledaños al Parque Nacional (Fig.2). Luego el área protegida se divide en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente (Fig.5). Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha).



Fig.2: Rutas de monitoreo al exterior del Parque Nacional.

Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Adicionalmente se realizan transectos para la detección de rastros como huellas, fecas y osamenta, entre otras, tanto del guanaco como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

6.- Resultados

Total de guanacos contabilizados en el Parque Nacional.

En el monitoreo estival 2020 se contabilizó un total de 492 individuos, 163 en las rutas al exterior y 243 al interior del Parque Nacional.

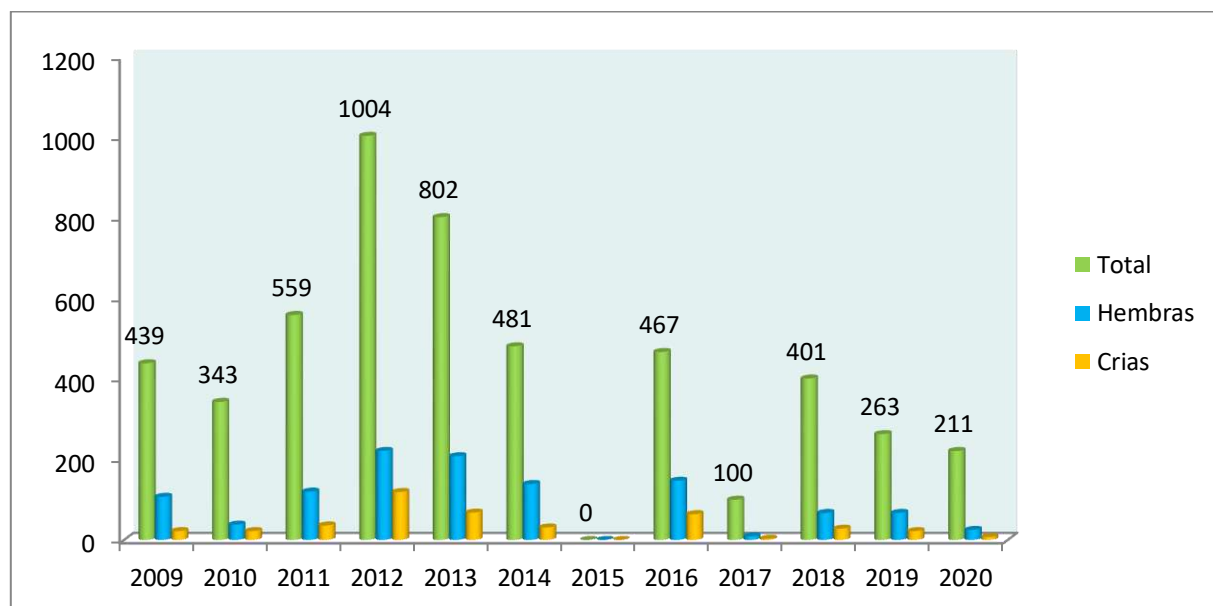
Tabla N°1: Total de guanacos registrados en el monitoreo estival 2020 en el Parque Nacional Llanos de Challe.

Guanacos Rutas Exterior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
57	10	80	17	139	20			266

Guanacos Rutas Interior								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
90	6	25	7	96	53			198

Gráfico comparativo:

En el gráfico se presentan los resultados obtenidos en el Censo Estival de guanacos en el año 2020 y los antecedentes históricos de guanacos registrados al interior del Parque Nacional (2007 – 2020).



Se contabilizaron 271 individuos, de estos 67 corresponden a hembras y 7 a crías o chulengos. En comparación al año anterior se identifica un menor número de guanacos considerando que el año 2019 se registraron 263 individuos. La disminución de en el conteo de individuos, se puede relacionar con las amenazas a las que se ve sometida la especie: Presencia de perros, cazadores, paso de camiones de alto tonelaje, entre otros.

Rutas aledañas al PNLLCH

Los días 8, 9 y 10 de marzo, se realizaron tres rutas en camioneta aledañas al Parque Nacional obteniendo un resultado de 266 individuos contabilizados, identificando 80 hembras y 17 crías.



Fig.3: Rutas al exterior del Parque Nacional.

DÍA 1: Sector Baratillo

Sector: Quebrada Baratillo Fecha: 8/03/2020								
Equipo: Alberto Villegas – Catalina Araya – Paula Quijón								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
11	4	11	4	54	15	-	-	99

DÍA 2: Sector Totoral.

Sector: La Culebra – La Cachina – Remolino – Totoral – Matamoros						Fecha: 7/03/2020		
Equipo: : Alberto Villegas – Catalina Araya – Paula Quijón								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
12	3	40	6	49	2	-	-	100

DÍA 3: Sector Los Colorados – Los Guindos.

Sector: Los Colorados – Capote aurífero									Fecha: 25/03/2018	
Equipo: Leoncio Paredes – Gabriela López – Jorge Godoy – Josen Macaya										
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total		
11	3	29	7	36	3	-	-	78		

Rutas al interior del PNLLCH

Durante los días 10 – 13 de marzo, se realizaron rutas al interior del Parque Nacional obteniendo un resultado de 201 individuos contabilizados .



DÍA 1: Sector La Higuera



Fig.9: Rutas en Sector La Higuera.

Ruta: Nº 2 Fecha: 10/03/2020								
Equipo: Jorge Godoy – Josen Macaya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	8	2	-	-	8

Ruta: Adicional Fecha: 26/03/2018								
Equipo: Leoncio Paredes – Gabriela López								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
18					2	-	-	2

Ruta Nº3		Fecha: 10/03/2018						
		Equipo: Mauricio Torres – Diego Díaz						
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4				3	8		-	11

Ruta Nº4		Fecha: 10/03/2018						
		Equipo: Sergio Araya – Paula Quijon – Catalina Araya						
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4				3	8		-	11

DÍA 2: Sector Llanos de Challe.



Fig.10: Rutas en Sector Llanos de Challe.

Ruta: Nº 2		Fecha: 11/03/2020						
Equipo: Jorge Godoy – Josen Macaya.								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
11				4	9	-	-	13

Ruta Nº 3		Fecha: 11/03/2020						
Equipo: Mauricio Torres – Diego Díaz – Paula Quijón.								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
12	2	7	2	17	6			34

Ruta: Nº4		Fecha: 11/03/2020						
Equipo: Leoncio Paredes – Catalina Araya								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
6				6	4	-	-	10

Ruta: Adicional		Fecha: 11/03/2020						
Equipo: Sergio Araya – Tomas Allende								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
10	1	4	1	20	2	-	-	28

DÍA 3: Sector Pan de Azúcar



Ruta Nº 2 Fecha: 12/03/2020 Equipo: Alberto Villegas – Diego Díaz								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
1	-	-	-	7	-	-	-	7

Ruta: Nº3 Fecha: 12/03/2020 Equipo: Mauricio Torres – Paula Quijón								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	2	11	3	-	3		-	19

Ruta: Adicional Fecha: 28/03/2018 Equipo: Jorge Godoy – Tomás Allende								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5				11	4	-	-	15

DÍA 4: Sector Pedernales





Ruta Nº 1 Fecha: 13/03/2020 Equipo: Sergio Araya – Josen Macaya – Equipo MMA								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
13	1	3	1	21	5	-	-	32

Ruta Nº 3 Fecha: 13/03/2020 Equipo: Jorge Godoy – Catalina Araya – Tomas Allende – Equipo SAG								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
17	2	12	2	10	10	-	-	36

Ruta Nº 2 Fecha: 13/03/2020 Equipo: Diego Díaz – Vicky Sandoval								
Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5				10		-	-	10

7.- Bibliografía

- Arévalo, E 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde. Costa Rica.
- Marchetti, B 1992. Estrategias para el Manejo y Aprovechamiento Racional del Guanaco (*Lama guanicoe*). Ed. F.A.O/P.N.U.D.A para América Latina. Documento técnico Nro.9.
- Villalba L 2014. Monitoreo de guanacos *Lama guanicoe* en el Chaco Paraguayo.

Monitoreo Estival de Guanacos 2021
Parque Nacional Llanos de Challe.



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.
Marzo, 2021



I. Antecedentes Generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de distintas especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de creación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación de las poblaciones de guanaco (*Lama guanicoe*) que habitan el territorio. La especie, en la Región de Atacama, se encuentra en estado Vulnerable según el Reglamento de Clasificación de Especies. Sus principales amenazas están dadas por la caza furtiva, muerte por ataque de perros, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las comunidades insertas y aledañas al Parque Nacional y la fragmentación del hábitat dada principalmente por proyectos viales.

Desde el año 1997 se realizan dos monitoreos de guanacos anuales (estival e invernal). El objetivo de los monitoreos es estimar el número de individuo y su distribución geográfica dentro del área silvestre protegida y su zona de influencia. Además, desde el año 2018 se comenzó a ejecutar el monitoreo de los Objetos de Conservación Biológica (OCB) del PNLLCH, entre los que se encuentra el guanaco, a través de la instalación de cámaras trampa (CT). Este monitoreo permite estimar la abundancia de la especie, determinar la distribución espacial dentro del PN, el porcentaje de ocupación territorial e identificar las amenazas presentes en el territorio.

El presente documento muestra los resultados obtenidos en el Monitoreo Estival de Guanacos del PNLLCH realizado entre los días 19 al 26 de marzo del presente año por el equipo de guardaparques del PNLLCH, guardaparques del Parque Nacional Nevado Tres Cruces y Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, sector Isla Chañaral.

Es importante mencionar que debido a la emergencia sanitaria originada por el COVID – 19 y sus restricciones, no se pudo contar con el personal necesario para la realización integral del monitoreo. Por ende, solo se realizaron 2 rutas diarias por sector, correspondiente al 50% de los transectos pedestres diarios.



II. Antecedentes de la especie

La distribución actual de guanaco comprende territorios en Perú, Paraguay, Bolivia, Chile y Argentina; habitando en una gran diversidad de ambientes y condiciones climáticas. En la Región de Atacama se concentran las mayores poblaciones de esta especie para la Macrozona Norte de Chile, donde se pueden observar poblaciones en la zona costera, en la depresión intermedia y en la alta cordillera. A nivel global las poblaciones de Guanaco se clasifican en estado Vulnerable de extinción. Para Chile su estado de conservación es Vulnerable para la zona Norte y Centro y en Preocupación Menor para la Zona Austral.

El Guanaco históricamente ha estado amenazado por la cacería, la cual redujo sus poblaciones a los niveles actuales, los cuales representan tan sólo el 1% del tamaño poblacional estimado para antes de la colonia. La fragmentación y la reducción de su hábitat han generado importantes disminuciones en su área de distribución. Para la Región de Atacama, a la cacería ilegal y la degradación del hábitat se suma el ataque por parte de perros, lo cual se ha evidenciado fuertemente dentro de las áreas protegidas de la zona costera.

Según Marchetti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización de plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

III. Objetivos del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población



IV. Metodología

Previo a ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se monitorea el sector aledaño al ASP a través de rutas vehiculares. El objetivo de esta actividad es complementar información obtenida dentro del PN. Se debe considerar que los sectores monitoreados corresponden a zonas de influencia del ASP.

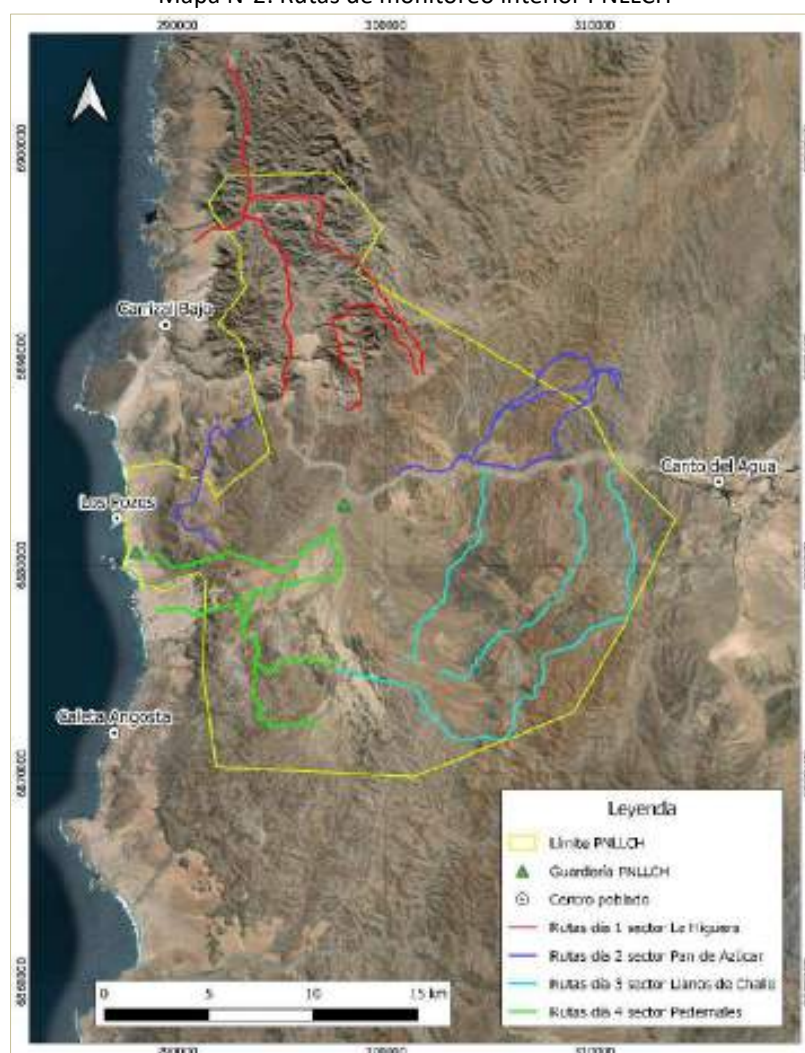
Mapa N°1: Rutas de monitoreo aledañas al PNLLCH





En relación a al monitoreo al interior del PN, el territorio se divide espacialmente en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente. Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha). Para el presente monitoreo, debido a la emergencia sanitaria, solo se pudo ejecutar dos rutas dentro del PN por cada sector.

Mapa N°2: Rutas de monitoreo interior PNLCH





Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Se registra el comportamiento del individuo(s) y hora de observación. También se realiza registro de la distancia entre el observador y el individuo o grupo de guanacos avistado, grados de observación respecto al individuo o grupo y grados de observación respecto al transecto o ruta.

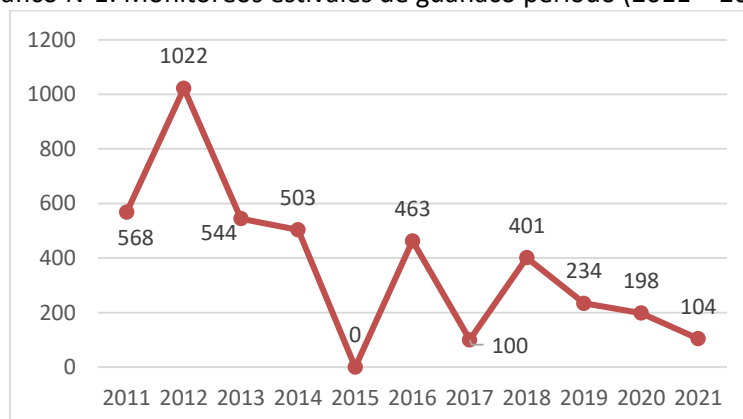
Adicionalmente se levanta información relacionada a rastros indirectos como huellas, fecas y osamenta y todo registro importante, tanto de guanaco como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

V. Resultados

En el monitoreo estival 2021 se contabilizaron 284 individuos, 182 en las rutas aledañas al PN y 104 al interior del PN.

Si se considera solo los guanacos contabilizados dentro del PN, tal como se observa en el gráfico N°1, destaca la importante disminución de individuos estimados al interior del PNLLCH. La población actual corresponde solo a un 10% de la estimada el año 2012, que representa el máximo en este consolidado histórico de monitoreo estival.

Gráfico N°1: Monitoreos estivales de guanaco periodo (2011 – 2021)¹



Esta importante disminución se podría atribuir principalmente a dos causas. La primera corresponde a la escasa disponibilidad alimentaria existente al interior del ASP observada en el en la ejecución del monitoreo. Es posible inferir, al observar el grafico N°1, que el PNLLCH es ocupado como un lugar de refugio y reservorio alimenticio para el guanaco en la zona, sobre todo en épocas de floración como lo muestran las estadísticas de los años 2012, 2016 y 2018, monitoreos realizados en años posteriores a ocurrencia de desierto florido.

¹ El Monitoreo estival de guanacos del año 2015 no se realizó debido a los aluviones que afectaron la Región de Atacama

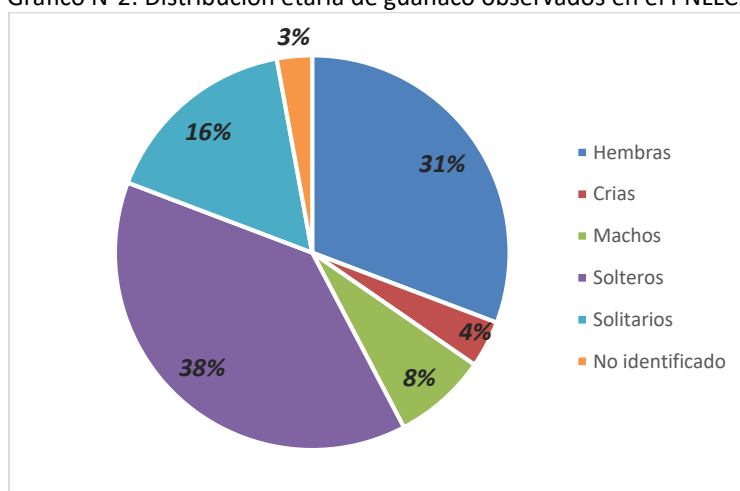


La segunda y más preocupante causa de la disminución sostenida de guanacos en el PN, es la presencia continua y numerosa de perros tanto al interior de la unidad como en las comunidades aledañas e insertas. Esta presencia ha conllevado a constantes ataques a la especie. Se ha confirmado la presencia de perros dentro del PN en los registros directos e indirectos realizados en los distintos patrullajes ejecutados por el equipo del PNLLCH. Se complementa esta información, con los registros obtenidos con CT en el marco de los monitoreos ejecutados desde el año 2018.

A pesar de las acciones de Educación Ambiental desarrolladas por el equipo del PNLLCH en distintas instancias, a la comunidad local y visitantes, la constante fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), actividades de puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, las amenazas presentes en el territorio siguen latentes.

En relación a la distribución etaria de 104 individuos contabilizados dentro de los límites del PN, 33 corresponden a hembras y solo 4 a crías o chulengos. El gráfico N°2 muestra la distribución de los guanacos observados en el monitoreo.

Grafico N°2: Distribución etaria de guanaco observados en el PNLLCH





A continuación, se presentan tablas resúmenes con los datos obtenidos en el Monitoreo Estival de Guanacos 2021 del PNLLCH y un mapa donde se observa la ruta realizada y los puntos de observación de cada individuo o grupo avistado.

a. Rutas Aledañas al PNLLCH

Sector: Quebrada Baratillo

Fecha: 19/03/2021

Encargados: Gabriela López – Fernando Mercader – Gabriel Álvarez

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
27	2	4	3	39	15	-	-	63

Sector: Canto del Agua - Totoral

Fecha: 22/03/2021

Encargados: Fernando Mercader – Gabriel Álvarez

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
34	9	35	16	15	18	-	-	93

Sector: Los Colorados – Los Guindos

Fecha: 22/03/2021

Encargados: Gabriela López – Leoncio Paredes – Francisco Campillay

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5	-	-	-	4	1	21	-	26



Mapa N°3: Puntos de observación de guanacos en rutas aledañas al Parque Nacional





b. Rutas Interiores PNLLCH

Sector La Higuera

Ruta 2 La Higuera – El Carrizo

Fecha: 23/03/2021

Encargados: Gabriel Álvarez – Eric Barrios

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	-	3	-	-	3

Ruta 3 Gringo Siete – El Mono

Fecha: 23/03/2021

Encargados: Fernando Mercader – Francisco Campillay

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	-	2	-	-	2

Sector Llanos de Challe

Ruta 3 Llanos de Challe – La Galena

Fecha: 24/03/2021

Encargados: Gabriel Álvarez – Eric Barrios

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
6	1	1	1	4	3	-	-	10

Ruta adicional La Plomiza – Pozo Seco

Fecha: 24/03/2021

Encargados: Leoncio Paredes – Francisco Campillay

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
6	1	4	-	9	2	3	-	19



Sector Pan de Azucar

Ruta 3 Quebrada Pan de Azucar

Fecha: 25/03/2021

Encargados: Gabriel Álvarez – Eric Barrios

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	1	5	1	5	1	-	-	13

Ruta adicional Cerro Negro

Fecha: 25/03/2021

Encargados: Leoncio Paredes – Francisco Campillay

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
6	1	2	-	11	1	-	-	15

Sector Pedernales

Ruta 2 Pedernales - Hualtatas

Fecha: 26/03/2021

Encargados: Gabriel Álvarez – Eric Barrios

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5	1	5	0	6	1	-	-	13

Ruta 3 Pozo Seco - Hualtatas

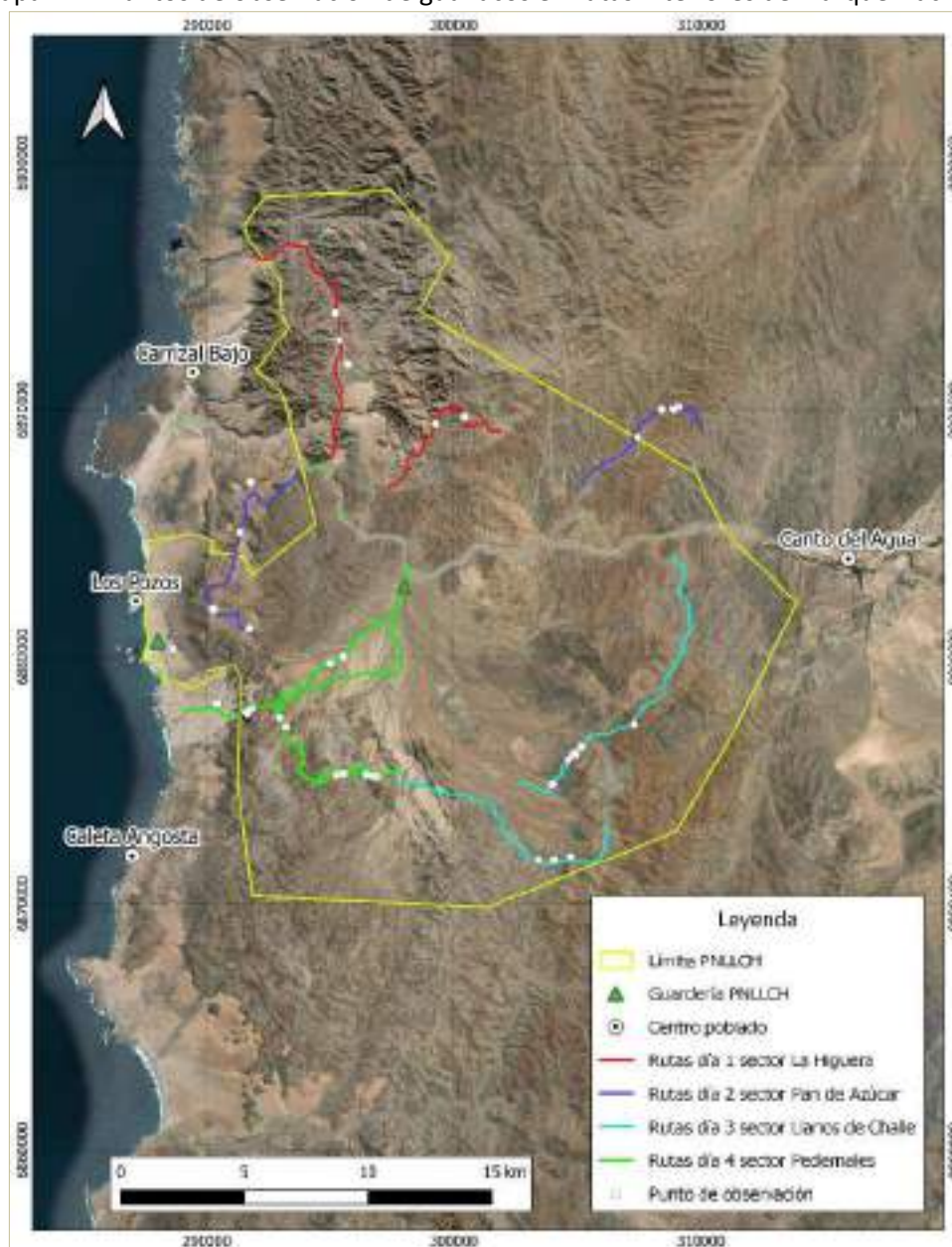
Fecha: 26/03/2021

Encargados: Fernando Mercader – Francisco Campillay

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	3	15	2	5	4	-	-	29



Mapa N°4: Puntos de observación de guanacos en rutas interiores del Parque Nacional





VI. Registro fotográfico



Imagen N°1: Grupo familiar sector Totoral



Imagen N°2: Guardaparque en ruta pedestre



Imagen N°3: Cururo (*Spalacopus cyanus*), sector Pan de Azúcar

Monitoreo Estival de Guanacos 2022
Parque Nacional Llanos de Challe.



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.
Marzo, 2022



I. Antecedentes Generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de distintas especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de creación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación de las poblaciones de guanaco (*Lama guanicoe*) que habitan el territorio. La especie, en la Región de Atacama, se encuentra en estado Vulnerable según el Reglamento de Clasificación de Especies. Sus principales amenazas están dadas por la caza furtiva, muerte por ataque de perros, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las comunidades insertas y aledañas al Parque Nacional y la fragmentación del hábitat dada principalmente por proyectos viales.

Desde el año 1997 se realizan dos monitoreos de guanacos anuales (estival e invernal). El objetivo de los monitoreos es estimar el número de individuo y su distribución geográfica dentro del área silvestre protegida y su zona de influencia. Además, desde el año 2018 se comenzó a ejecutar el monitoreo de los Objetos de Conservación Biológica (OCB) del PNLLCH, entre los que se encuentra el guanaco, a través de la instalación de cámaras trampa (CT). Este monitoreo permite estimar la abundancia de la especie, determinar la distribución espacial dentro del PN, el porcentaje de ocupación territorial e identificar las amenazas presentes en el territorio.

El presente documento muestra los resultados obtenidos en el Monitoreo Estival de Guanacos del PNLLCH realizado entre los días 19 al 25 de marzo del presente año por el equipo de guardaparques del PNLLCH, guardaparques del Parque Nacional Nevado Tres Cruces y Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, sector Isla Chañaral.



II. Antecedentes de la especie

La distribución actual de guanaco comprende territorios en Perú, Paraguay, Bolivia, Chile y Argentina; habitando en una gran diversidad de ambientes y condiciones climáticas. En la Región de Atacama se concentran las mayores poblaciones de esta especie para la Macrozona Norte de Chile, donde se pueden observar poblaciones en la zona costera, en la depresión intermedia y en la alta cordillera. A nivel global las poblaciones de Guanaco se clasifican en estado Vulnerable de extinción. Para Chile su estado de conservación es Vulnerable para la zona Norte y Centro y en Preocupación Menor para la Zona Austral.

El guanaco históricamente ha estado amenazado por la cacería, la cual redujo sus poblaciones a los niveles actuales, los cuales representan tan sólo el 1% del tamaño poblacional estimado para antes de la colonia. La fragmentación y la reducción de su hábitat han generado importantes disminuciones en su área de distribución. Para la Región de Atacama, a la cacería ilegal y la degradación del hábitat se suma el ataque por parte de perros, lo cual se ha evidenciado fuertemente dentro de las áreas protegidas de la zona costera.

Según Marchestti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización de plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

III. Objetivos del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población



IV. Metodología

Previo a ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se monitorea el sector aledaño al ASP a través de rutas vehiculares. El objetivo de esta actividad es complementar información obtenida dentro del PN. Se debe considerar que los sectores monitoreados corresponden a zonas de influencia del ASP.

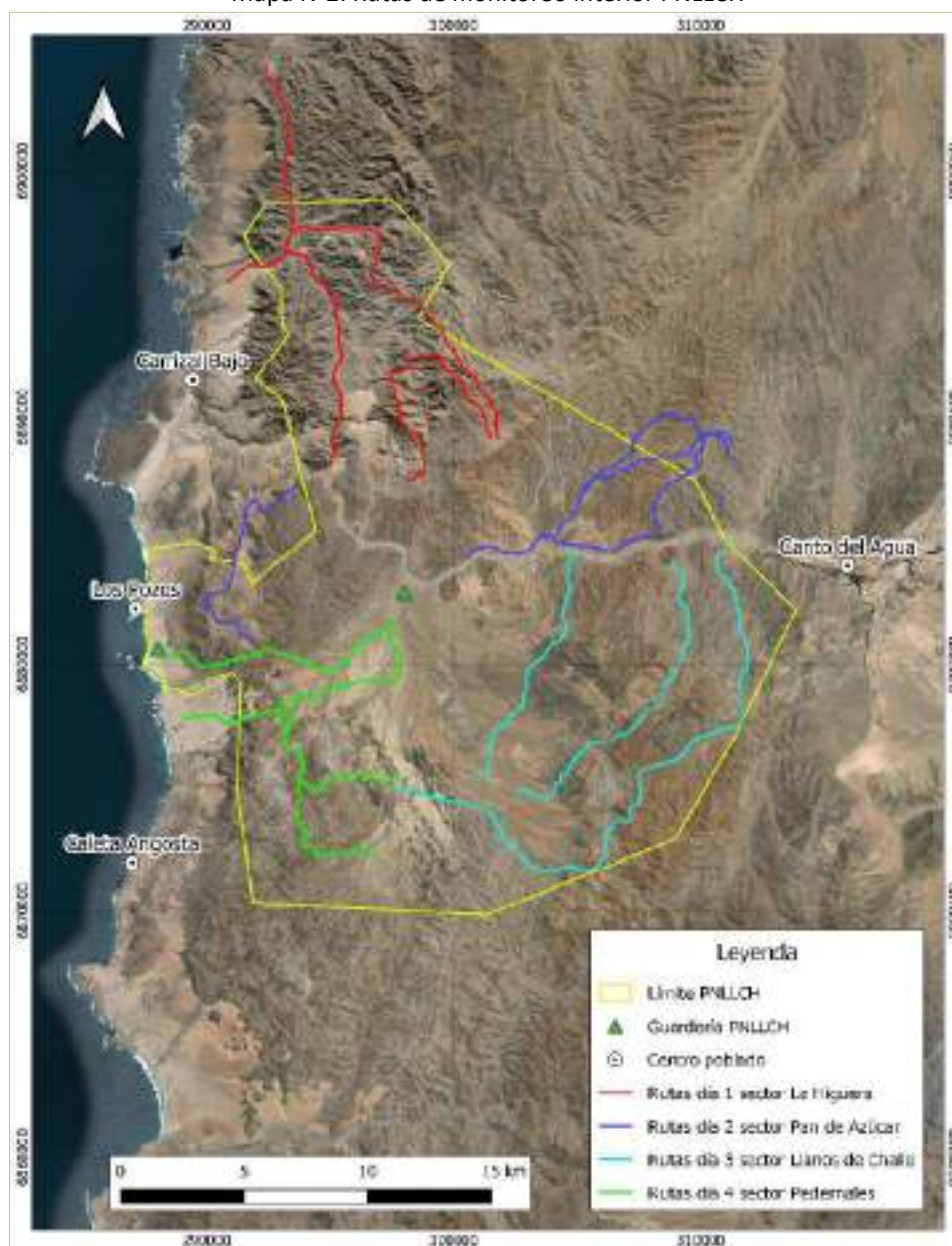
Mapa N°1: Rutas de monitoreo aledañas al PNLLCH





En relación a al monitoreo al interior del PN, el territorio se divide espacialmente en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente. Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha). Para el presente monitoreo, solo quedo pendiente la ruta 1 del sector pan de azúcar que no se pudo realizar por falta de personal.

Mapa N°2: Rutas de monitoreo interior PNLLCH





Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Se registra el comportamiento del individuo(s) y hora de observación. También se realiza registro de la distancia entre el observador y el individuo o grupo de guanacos avistado, grados de observación respecto al individuo o grupo y grados de observación respecto al transecto o ruta.

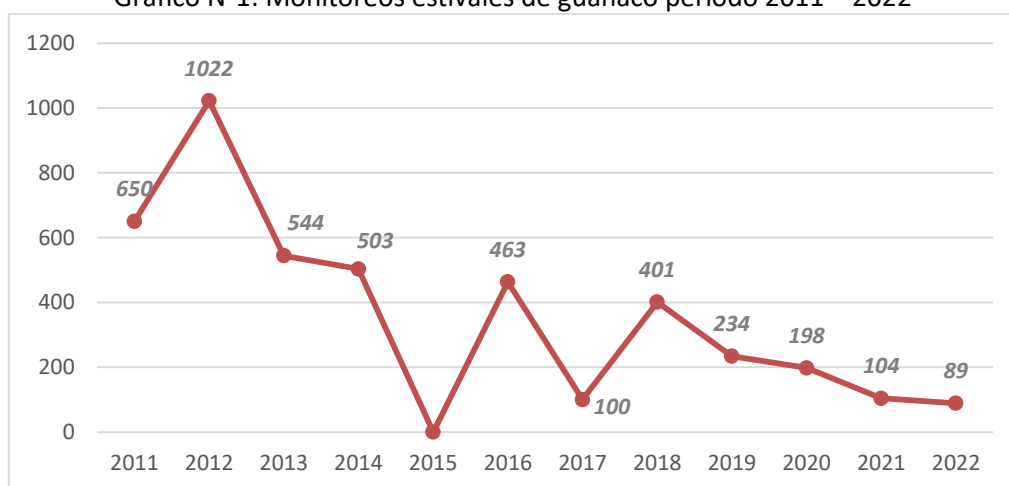
Adicionalmente se levanta información relacionada a rastros indirectos como huellas, fecas y osamenta y todo registro importante, tanto de guanaco como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

V. Resultados

En el monitoreo estival 2021 se contabilizaron 227 guanacos, 182 en las rutas aledañas al PN y 89 al interior del PN.

Si se considera solo los guanacos contabilizados dentro del PN, tal como se observa en el gráfico N°1, destaca la importante disminución de guanacos observados en el monitoreo. La población estimada actual corresponde solo al 8,7% de la estimada el año 2012, que representa el máximo en este consolidado histórico de monitoreos estivales. Por otro lado, el conteo actual corresponde al más bajo, si se consideran todos los de los monitoreos históricos de guanacos tanto estivales como invernales, realizados desde el 1997 en el PN.

Gráfico N°1: Monitoreos estivales de guanaco periodo 2011 – 2022¹



¹ El Monitoreo estival de guanacos del año 2015 no se realizó debido a los aluviones que afectaron la Región de Atacama



Esta importante disminución se podría atribuir principalmente a tres causas. La primera corresponde a la escasa disponibilidad alimentaria existente al interior del ASP observada en el en la ejecución del monitoreo. Es posible inferir, al observar el grafico N°1, que el PNLLCH es ocupado como un lugar de refugio y reservorio alimenticio para el guanaco en la zona, sobre todo en épocas de floración como lo muestran las estadísticas de los años 2012, 2016 y 2018, monitoreos realizados en años posteriores a ocurrencia de desierto florido.

La segunda y más preocupante causa de la disminución sostenida de guanacos en el PN, es la presencia continua y numerosa de perros tanto al interior de la unidad como en las comunidades aledañas e insertas. Esta presencia ha conllevado a constantes ataques a la especie. Se ha confirmado la presencia de perros dentro del PN en los registros directos e indirectos realizados en los distintos patrullajes ejecutados por el equipo del PNLLCH. Se complementa esta información, con los registros obtenidos con CT en el marco de los monitoreos ejecutados desde el año 2018.

A pesar de las acciones de Educación Ambiental desarrolladas por el equipo del PNLLCH en distintas instancias, a la comunidad local y visitantes, la constante fiscalización conjunta con otras instituciones públicas (SAG, PDI, entre otras), actividades de puerta a puerta y programas de sensibilización en las comunidades, las amenazas presentes en el territorio siguen latentes.

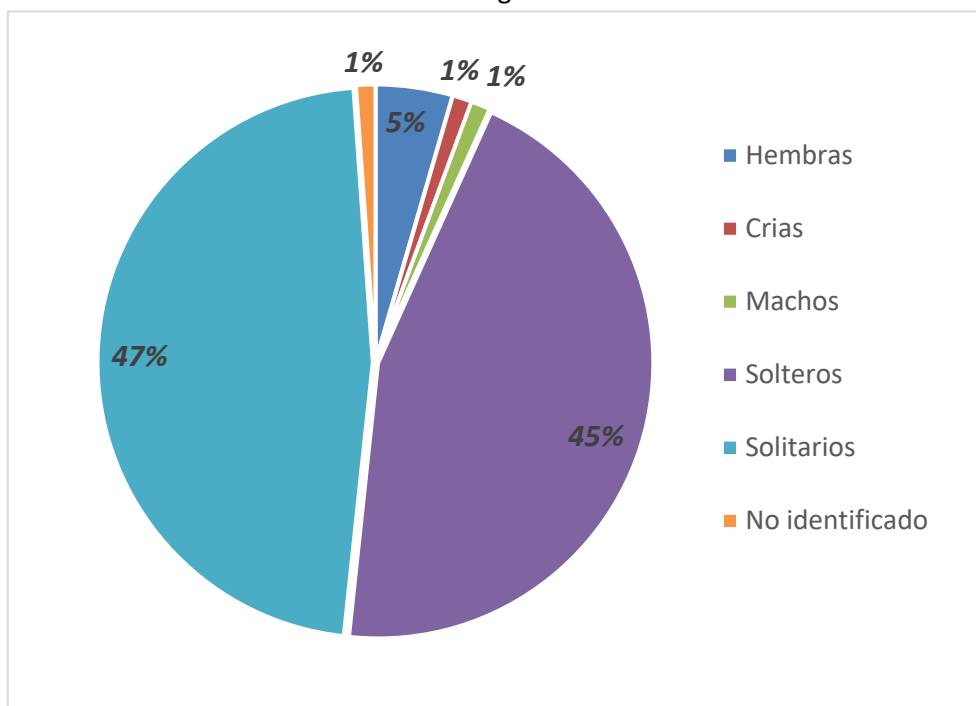
La tercera causa posible es el aumento en la presencia de personas al interior del PN realizando trabajos de minería ilegal y/o pirquinera. Tanto en el sector de Minillas como de Pan de Azúcar se observan trabajos de minería y presencia constante de vehículos transitando por estas quebradas. Estos trabajos también se están realizando en los sectores aledaños al PN, lo cual también supone una amenaza para el guanaco en el territorio.

En relación a la distribución etaria de los 98 individuos contabilizados dentro de los límites del PN, solo se pudo observar un grupo familiar compuesto por el relincho, 4 hembras y una cría o chulengo. Los demás individuos observados corresponden a 42 solitarios (47%) y 40 solteros (45%).

El grafico N°2 muestra la distribución de los guanacos observados en el monitoreo.



Grafico N°2: Distribución etaria de guanacos observados en el PNLLCH



A continuación, se presentan tablas resúmenes con los datos obtenidos en el Monitoreo Estival de Guanacos 2021 del PNLLCH y un mapa donde se observa la ruta realizada y los puntos de observación de cada individuo o grupo avistado.



a. Rutas Aledañas al PNLLCH

Sector: Quebrada Baratillo

Fecha: 20/03/2021

Encargados: Alberto Villegas – Fernando Mercader – Camilo Donoso

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
22	7	19	8	18	10	-	-	62

Sector: Canto del Agua - Totoral

Fecha: 21/03/2022

Encargados: Alberto Villegas – Sergio Araya – Camilo Donoso

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	4	1	-	-	5

Sector: Los Colorados – Los Guindos

Fecha: 21/03/2022

Encargados: Leoncio Paredes – Alondra Ayala – Mauricio Torres

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
20	3	19	2	40	18	-	-	71



Mapa N°3: Puntos de observación de guanacos en rutas aledañas al Parque Nacional





b. Rutas Interiores PNLLCH

Sector La Higuera

Ruta Adicional Matamoros – La Higuera

Fecha: 22/03/2022

Encargados: Leoncio Paredes – Alondra Ayala

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	4	1	-	-	5

Ruta 2 La Higuera – El Carrizo

Fecha: 22/03/2022

Encargados: Alberto Villegas – Camilo Donoso

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	-	2	-	-	2

Ruta 3 Gringo Siete – El Mono

Fecha: 22/03/2022

Encargados: Gabriel Álvarez – Eric Barrios

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
6	-	-	-	4	3	1	-	8

Ruta 4 Panul – El Mono

Fecha: 22/03/2022

Encargados: Jorge Godoy – Ignacio Cerda

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5	-	-	-	-	5	-	-	5



Sector Llanos de Challe

Ruta 2 Llanos de Challe – La Galena

Fecha: 23/03/2022

Encargados: Jorge Godoy – Alondra Ayala

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	3	-	-	-	3

Ruta 3 Llanos de Challe – La Galena

Fecha: 23/03/2022

Encargados: Mauricio Torres – Ignacio Cerda

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
7	-	-	-	4	5	-	-	9

Ruta 4 Llanos de Challe - Minillas

Fecha: 23/03/2022

Encargados: Leoncio Paredes – Camilo Donoso

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5	1	4	1	8	1	-	-	15

Ruta Adicional La Plomiza – Pozo Seco

Fecha: 23/03/2022

Encargados: Sergio Araya – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
8	-	-	-	2	7	-	-	9



Sector Pedernales

Ruta 1 Pedernales – Los Pozos

Fecha: 24/03/2022

Encargados: Sergio Araya – Camilo Donoso – Rafael González

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
1	-	-	-	-	1	-	-	1

Ruta 2 Pozo Seco - Hualtatas

Fecha: 24/03/2022

Encargados: Leoncio Paredes – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	2	1	-	-	3

Ruta 3 Pozo Seco - Hualtatas

Fecha: 24/03/2022

Encargados: Ignacio Cerda – Alondra Ayala

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	-	2	-	-	2

Ruta 4 Taizana Pozo Seco

Fecha: 24/03/2022

Encargados: Fernando Mercader

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
7	-	-	-	3	6	-	-	9



Sector Pan de Azúcar

Ruta 2 Quebrada Pan de Azúcar

Fecha: 25/03/2022

Encargados: Sergio Araya – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	2	2	-	-	4

Ruta 3 Pan de Azúcar

Fecha: 25/03/2022

Encargados: Fernando Mercader – Alondra Ayala

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
1	-	-	-	-	1	-	-	1

Ruta Adicional Cerro Negro

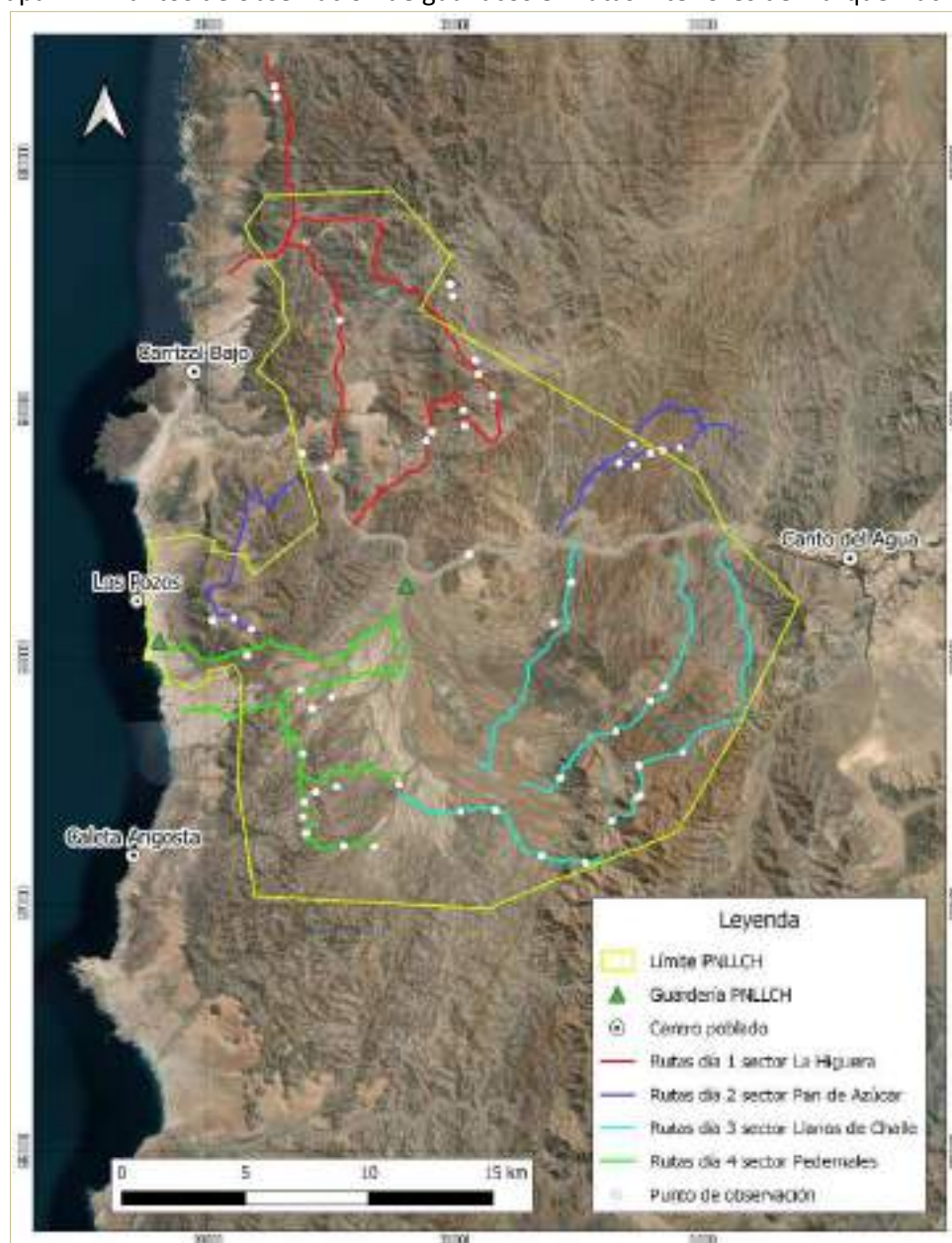
Fecha: 25/03/2022

Encargados: Jorge Godoy – Camilo Donoso

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5	-	-	-	11	2	-	-	13



Mapa N°4: Puntos de observación de guanacos en rutas interiores del Parque Nacional





VI. Registro fotográfico



Imagen N°1: GP observando guanacos, sector Pan de Azúcar



Imagen N°2: Guanaco observado en ruta Baratillo



Imagen N°3: GP observando guanacos, sector Gringo Siete



Imagen N°3: Equipo de trabajo Monitoreo Estival de Guanacos PNLLCH 2022

Monitoreo Estival de Guanacos 2023
Parque Nacional Llanos de Challe.



Equipo Parque Nacional Llanos de Challe
Depto. Áreas Silvestres Protegidas CONAF Provincial Huasco.
Marzo, 2023



I. Antecedentes Generales

Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro de un área puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar los estados de áreas geográficas específicas, entendiendo por monitoreo la colecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo (Arévalo, 2001).

El objetivo de los monitoreos es determinar el estado de conservación de las poblaciones de distintas especies, por lo cual se convierte en la principal y fundamental herramienta de protección, la cual permite conocer el estado de las especies en términos del tamaño poblacional, la distribución y la presencia de amenazas. Los resultados de los monitoreos brindan información clave para encaminar las acciones de vigilancia y control, relevar las prioridades de investigación y las necesidades para la gestión de estas áreas protegidas.

Uno de los objetivos de creación del Parque Nacional Llanos de Challe (PNCHLL) es la protección y conservación de las poblaciones de guanaco (*Lama guanicoe*) que habitan el territorio. La especie, en la Región de Atacama, se encuentra en estado Vulnerable según el Reglamento de Clasificación de Especies. Sus principales amenazas están dadas por la caza furtiva, muerte por ataque de perros, resultado de la tenencia irresponsable de mascotas de las comunidades insertas y aledañas al Parque Nacional y la fragmentación del hábitat dada principalmente por proyectos viales.

Desde el año 1997 se realizan dos monitoreos de guanacos anuales (estival e invernal). El objetivo de los monitoreos es estimar el número de individuo y su distribución geográfica dentro del área silvestre protegida y su zona de influencia. Además, desde el año 2018 se comenzó a ejecutar el monitoreo de los Objetos de Conservación Biológica (OCB) del PNLLCH, entre los que se encuentra el guanaco, a través de la instalación de cámaras trampa (CT). Este monitoreo permite estimar la abundancia de la especie, determinar la distribución espacial dentro del PN, el porcentaje de ocupación territorial e identificar las amenazas presentes en el territorio.

El presente documento muestra los resultados obtenidos en el Monitoreo Estival de Guanacos del PNLLCH realizado entre los días 18 al 24 de marzo del presente año por el equipo de guardaparques del PNLLCH, guardaparques de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, sector Isla Chañaral y voluntarios de las comunas de Huasco y Freirina.



II. Antecedentes de la especie

La distribución actual de guanaco comprende territorios en Perú, Paraguay, Bolivia, Chile y Argentina; habitando en una gran diversidad de ambientes y condiciones climáticas. En la Región de Atacama se concentran las mayores poblaciones de esta especie para la Macrozona Norte de Chile, donde se pueden observar poblaciones en la zona costera, en la depresión intermedia y en la alta cordillera. A nivel global las poblaciones de Guanaco se clasifican en estado Vulnerable de extinción. Para Chile su estado de conservación es Vulnerable para la zona Norte y Centro y en Preocupación Menor para la Zona Austral.

El guanaco históricamente ha estado amenazado por la cacería, la cual redujo sus poblaciones a los niveles actuales, los cuales representan tan sólo el 1% del tamaño poblacional estimado para antes de la colonia. La fragmentación y la reducción de su hábitat han generado importantes disminuciones en su área de distribución. Para la Región de Atacama, a la cacería ilegal y la degradación del hábitat se suma el ataque por parte de perros, lo cual se ha evidenciado fuertemente dentro de las áreas protegidas de la zona costera.

Según Marchetti, B., et al. (1992), el guanaco como especie autóctona, cumple un rol ecológico importante, su adaptabilidad y resistencia hace que aproveche eficientemente los recursos, aun cuando estos sean escasos.

En cuanto a la utilización de plantas como fuente de alimento presenta una gran eficiencia, debido a que no consume totalmente las plantas, más bien alterna entre retoños verdes y las hojas más maduras y secas, utilizando solo partes de las mismas, evitando así la destrucción de las fuentes de alimentación que de otro modo se perderían por su acción en el ambiente.

Así también por la disposición de sus dientes (incisivos), cortan los vegetales sin arrancarlos, con lo cual evita el deterioro de las plantas de forrajeo. Otro aspecto importante es que los guanacos tienen disposiciones territoriales periódicas, cambiando el área de pastoreo, y dando oportunidad para que la vegetación se recupere naturalmente (Villalba *et al* 2004).

III. Objetivos del monitoreo

- Determinar la abundancia, la distribución y la estructura etaria de la población.
- Establecer la presencia, la distribución y la magnitud de las amenazas sobre la población



IV. Metodología

Previo a ejecutar el monitoreo de guanacos en el PNLLCH, se monitorea el sector aledaño al ASP a través de rutas vehiculares. El objetivo de esta actividad es complementar información obtenida dentro del PN. Se debe considerar que los sectores monitoreados corresponden a zonas de influencia del ASP.

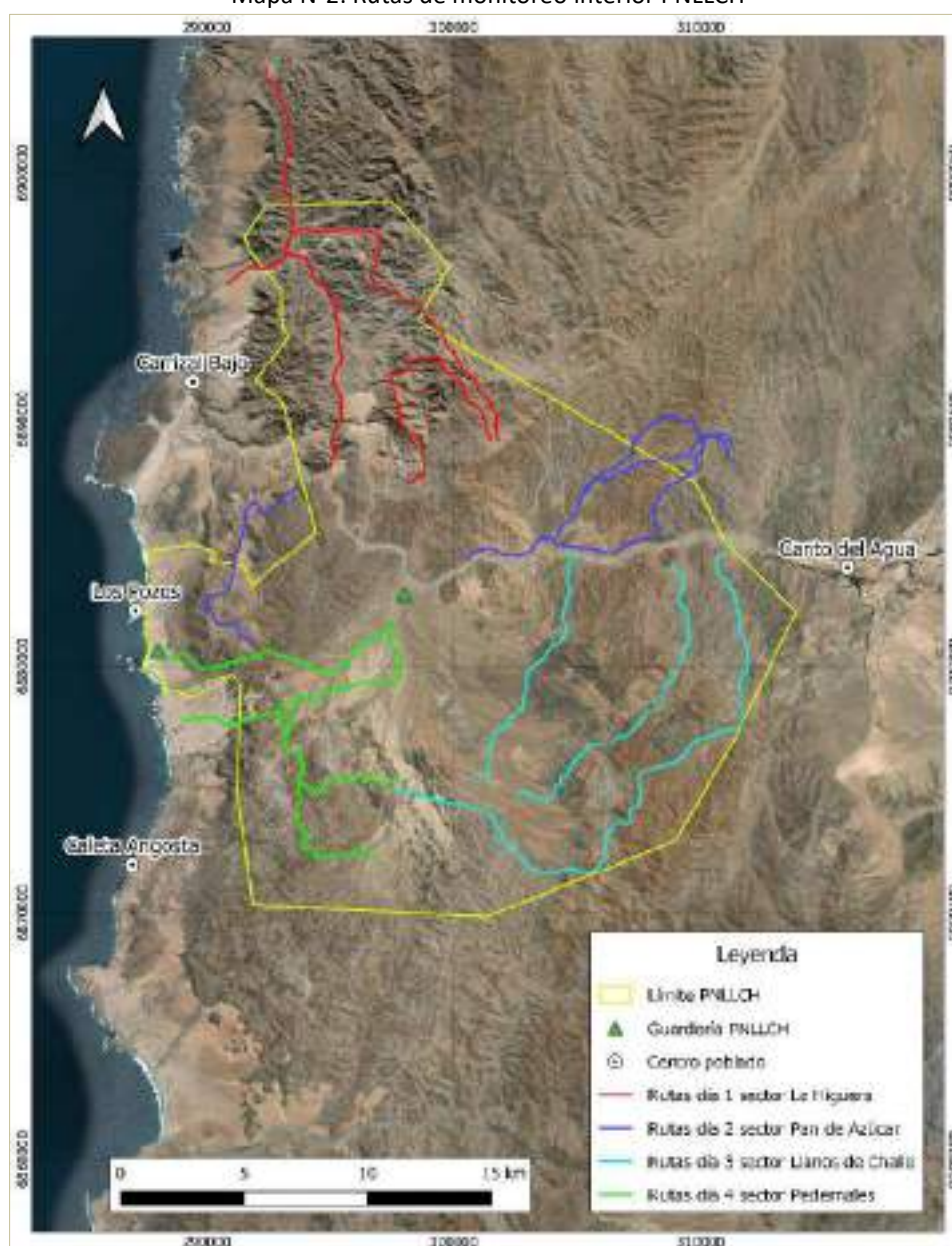
Mapa N°1: Rutas de monitoreo aledañas al PNLLCH





En relación a al monitoreo al interior del PN, el territorio se divide espacialmente en cuatro sectores (Noroeste, Noreste, Suroeste y Sureste) dentro de los cuales se encuentran trazados transectos fijos que se han recorrido históricamente. Estos transectos son recorridos en forma pedestre y en vehículo, sumando un total de aproximadamente 400 km, donde se puede avistar alrededor de 90% del área total del Parque Nacional (45.708 Ha). Para el presente monitoreo se realizaron la totalidad de las rutas considerando el número de guardaparques y voluntarios.

Mapa N°2: Rutas de monitoreo interior PNLCH





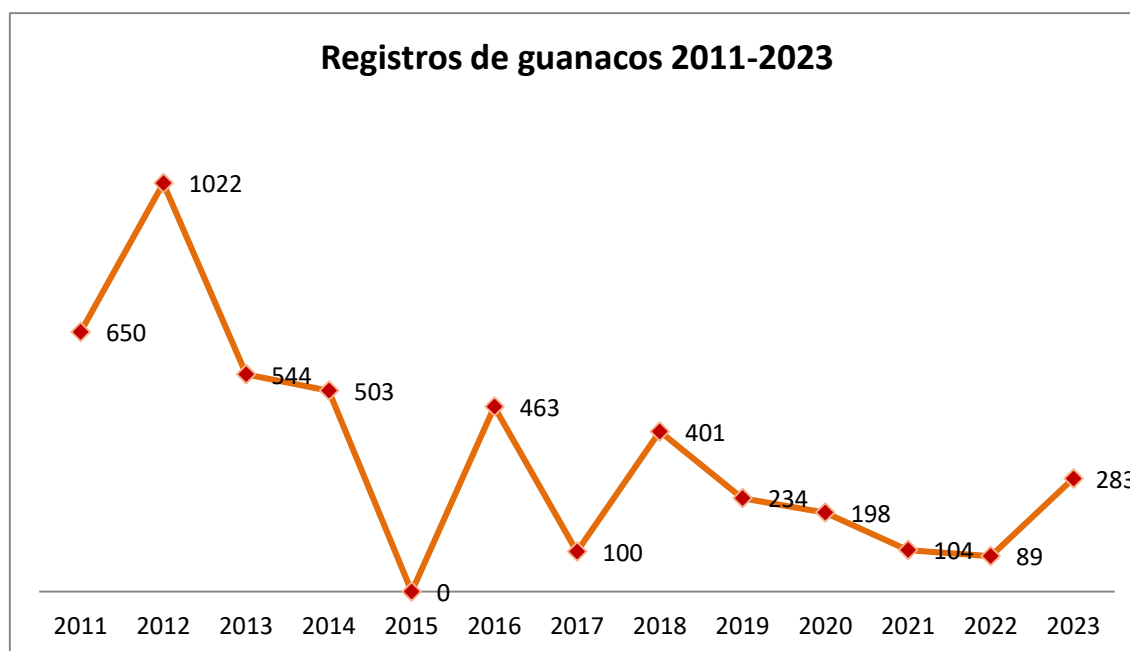
Durante los recorridos se levanta información sobre todos los grupos de guanacos avistados, describiendo el tipo de grupo y su estructura etaria. Se registra el comportamiento del individuo(s) y hora de observación. También se realiza registro de la distancia entre el observador y el individuo o grupo de guanacos avistado, grados de observación respecto al individuo o grupo y grados de observación respecto al transecto o ruta.

Adicionalmente se levanta información relacionada a rastros indirectos como huellas, fecas y osamenta y todo registro importante, tanto de guanaco como de las otras especies de mamíferos con las que comparte el territorio como zorros, perros y ganado doméstico (burros y cabras). De esta forma se puede monitorear también las amenazas sobre la especie, principalmente las relacionadas con la presencia de perros.

V. Resultados

En el monitoreo estival 2023 se contabilizaron en total 375 guanacos, 92 en las rutas aledañas al PN y 283 al interior del área protegida. Para el presente año se identifica un aumento en el número de individuos contabilizados a través de conteo directo. Tendencia que se ha identificado en años anteriores donde el monitoreo estival se realiza posteriormente a un fenómeno de desierto florido (Años 2016, 2018). Por lo que se puede considerar la disponibilidad de alimento como un factor determinante a la presencia o distribución de la especie al interior y en zonas aledañas al Parque Nacional.

Gráfico N°1: Monitoreos estivales de guanaco periodo 2011 – 2023¹



¹ El Monitoreo estival de guanacos del año 2015 no se realizó debido a los aluviones que afectaron la Región de Atacama



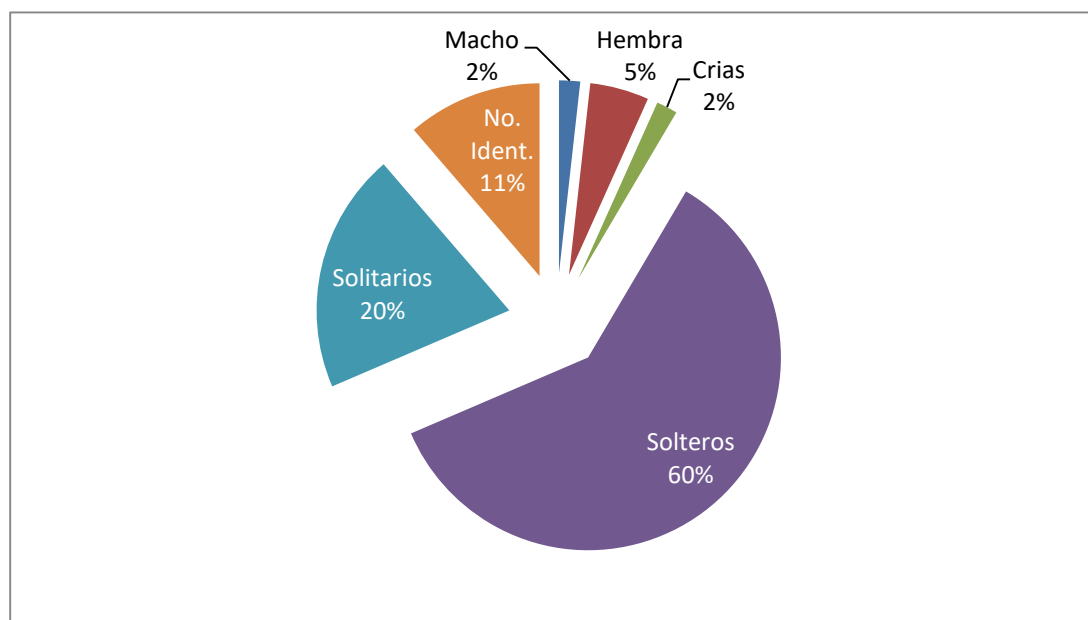
A diferencia de años anteriores, este año se identifica la presencia de guanacos en la totalidad del Área Protegida, teniendo solo una ruta sin registro en el sector La Higuera. Ruta en la cual se ha registrado a través de cámaras trampa la mayor presencia de perros.

La disminución del registro de guanacos en años anteriores se atribuye principalmente a tres causas. La primera corresponde a la escasa disponibilidad alimentaria existente al interior del ASP observada en el en la ejecución del monitoreo. La segunda y más preocupante causa de la disminución sostenida de guanacos en el PN, es la presencia continua y numerosa de perros tanto al interior de la unidad como en las comunidades aledañas e insertas. Esta presencia ha conllevado a constantes ataques a la especie. Se ha confirmado la presencia de perros dentro del PN en los registros directos e indirectos realizados en los distintos patrullajes ejecutados por el equipo del PNLLCH. Se complementa esta información, con los registros obtenidos con CT en el marco de los monitoreos ejecutados desde el año 2018.

Para el sector de Baratillo, ruta externa al Parque Nacional, se observa tránsito permanente de vehículos por actividad minera, rallies y turismo por lo que se considera que la disminución de registros se debe a actividades antrópicas.

En relación a la distribución etaria de los 283 individuos contabilizados dentro de los límites del PN, se observaron dos grupos familiares registrándose 5 crías o chulengos. Los demás individuos observados corresponden a 170 solteros (30%) y 57 solitarios (20%).

Grafico N°2: Distribución etaria de guanacos observados en el PNLLCH.





A continuación, se presentan tablas resúmenes con los datos obtenidos en el Monitoreo Estival de Guanacos 2023 del PNLLCH y un mapa donde se observa la ruta realizada y los puntos de observación de cada individuo o grupo avistado.

a. Rutas Aledañas al PNLLCH

Sector: Quebrada Baratillo

Fecha: 19/03/2023

Encargados: Alberto Villegas – Fernando Mercader.

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
7	1	2	2	19	3	-	-	27

Sector: Canto del Agua - Totoral

Fecha: 20/03/2023

Encargados: Alberto Villegas – Fernando Mercader- Sergio Araya.

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
12	2	19	7	21	6	-	-	45

Sector: Los Colorados – Los Guindos

Fecha: 20/03/2023

Encargados: Leoncio Paredes – Jorge Godoy

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4				9	2	-	-	11



Mapa N°3: Puntos de observación de guanacos en rutas aledañas al Parque Nacional.





Sector La Higuera.

Ruta Adicional Matamoros – La Higuera

Fecha: 21/03/2023

Encargados: Leoncio Paredes – Gabriela López

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	4	-	-	-	4

Ruta 2 La Higuera – El Carrizo

Fecha: 21/03/2023

Encargados: Sergio Araya – Camila Díaz

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ruta 3 Gringo Siete – El Mono

Fecha: 21/03/2023

Encargados:

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5	1	2	1	10	-	-	-	14

Ruta 4 Panul – El Mono

Fecha: 21/03/2023

Encargados: Fernando Mercader – Hugo Pérez

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
5	2	7	4	5	2	-	-	20



Sector Llanos de Challe.

Ruta 2 Llanos de Challe – La Galena

Fecha: 23/03/2023

Encargados: Camila Díaz – Fernando Mercader

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
13	-	-	-	7	8	7	-	22

Ruta 3 Llanos de Challe – La Galena

Fecha: 23/03/2023

Encargados: Jorge Godoy – Alexis Vega.

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
10	-	-	-	37	2	-	-	39

Ruta 4 Llanos de Challe - Minillas

Fecha: 22/03/2023

Encargados: Leoncio Paredes – Hugo Pérez

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
11	1	5	1	40	3	-	-	49

Ruta Adicional La Plomiza – Pozo Seco

Fecha: 22/03/2023

Encargados: Sergio Araya – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
10	-	-	-	14	6	-	-	20



Sector Pedernales

Ruta 1 Pedernales – Los Pozos

Fecha: 24/03/2023

Encargados: Sergio Araya – Cristian Rivera – Hugo Perez

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	-	3	-	-	3

Ruta 2 Pozo Seco - Hualtatas

Fecha: 24/03/2023

Encargados: Gabriela López – Camila Díaz

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	-	-	-	3	1	21	-	25

Ruta 3 Pozo Seco - Hualtatas

Fecha: 24/03/2022

Encargados: Fernando Mercader – Ignacio Cerda

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
8	-	-	-	3	7	-	-	10

Ruta 4 Taizana Pozo Seco

Fecha: 24/03/2023

Encargados: Jorge Godoy - Alexis Vega

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
9	-	-	-	19	7	-	-	26



Sector Pan de Azúcar

Ruta 1 Pan de Azúcar

Fecha: 23/03/2023

Encargados: Sergio Araya – Hugo Pérez

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
4	-	-	-	10	3	-	-	13

Ruta 2 Quebrada Pan de Azúcar

Fecha: 23/03/2023

Encargados: Leoncio Paredes – Cristian Rivera

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	6	2	4	-	12

Ruta 3 Pan de Azúcar- Las Bandurrias.

Fecha: 23/03/2023

Encargados: Fernando Mercader – Elías

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
2	1	-	-	7	1	-	-	8

Ruta Adicional Cerro Negro

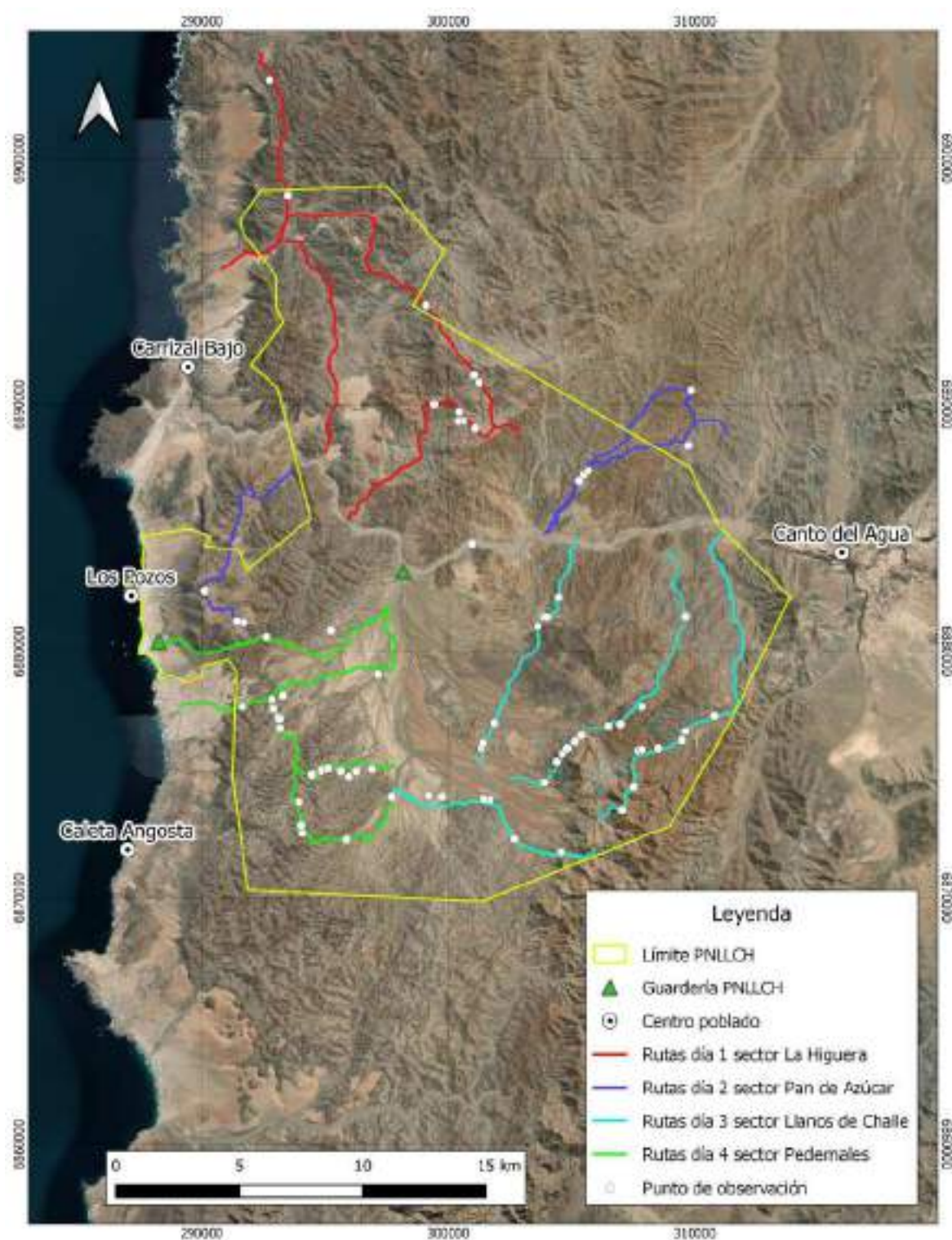
Fecha: 23/03/2023

Encargados: Jorge Godoy – Ignacio Cerda – Alexis Vega

Grupos	Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	No identificados	Cadáveres	Total
3	-	-	-	2	3	-	-	5



Mapa N°4: Puntos de observación de guanacos en rutas interiores del Parque Nacional.





VI. Registro fotográfico monitoreo estival 2023.





Se deja constancia del ingreso, en calidad de pieza exceptuada del Expediente de la Macrozona Norte en el marco del artículo 8vo transitorio de la Ley 21.600 que mandata el proceso para el establecimiento de Sitios Prioritarios de la Estrategia Nacional y las Estrategias Regionales de Biodiversidad, a los siguientes archivos digitales recibidos a través de correo electrónico el 19 de mayo 2024, cuyo nombre de archivo es el siguiente:

" PNLCh_ Censo est guanacos_2005.xls"

“”

[illegible]

CONAF

Corporación Nacional Forestal

Documento de Trabajo



Tarea 3.2.1 Censo Estival de Guanacos 2006 (*Lama guanicoe*) en los Parques Nacionales Llanos de Challe y Pan de Azúcar



Convenio de Desempeño Colectivo
2006



INDICE DE CONTENIDOS

Introducción..... Pag.3 - 4

Estructura General del Informe

1. Materiales y metodos..... Pag. 5 - 8
2. Resultados..... Pag. 9 - 11
3. Discusión y Conclusiones Pag. 12 - 14
4. Bibliografía Pag. 15
5. Registro Fotográfico Pag. 16 - 17

Anexos

Planificación de Censos Pag. 18 - 31



1. Introducción

En Atacama, se destacan tres franjas bioecológicas, coincidentes relativamente con la presentación geomorfológica de la región y que corresponden distintamente, al sector costero; el cual incluye el farellón costero, las planicies fluvio marinas y la cordillera de la costa; el de los valles y serranías interiores que constituyen el sector o área de la depresión intermedia; y el sector precordillerano y cordillerano altiplánico, propiamente tal. Esta distribución muestra, o es un relictos de, la distribución histórica de los ejemplares de guanacos, los cuales debieron ocupar antiguamente todo el territorio de la Región.

En la Región de Atacama, las metapoblaciones de mayor importancia, por el afincamiento que muestran a sus sitios y no tanto por su tamaño poblacional, se mueven, entre la quebrada Flamenco, quebrada Obispito, sur de Caldera en el Morro de Bahía Inglesa, entre Bahía Salado y Totoral, Llanos de la Travesía, Llanos de Matamoros y Carrizalillo, y en general en la zona central de las depresiones y llanos localizados entre las ciudades de Copiapó y Vallenar. Existen así mismo pequeñas poblaciones, en el área costera, al sur de Vallenar.

En la Región, y más específicamente en los Parques Nacionales Pan de Azúcar, Llanos de Challe y Nevado Tres Cruces, se realizan habitualmente actividades de censos y prospecciones. El conjunto de registros, obtenidos por estos medios, permite aproximar la población de guanacos distribuidos distintamente por la costa, los llanos y depresiones intermedias, y la cordillera.



El Parque Nacional Pan de Azúcar se encuentra ubicado en el sector costero de la Región de Antofagasta y Región de Atacama, en la Provincia de Antofagasta, comuna de Taltal y la Provincia de Chañaral, comuna del mismo nombre. Posee una superficie total de 43.754 hectáreas, de las cuales 11.790 hectáreas se encuentran en la Región de Antofagasta y 31.964 hectáreas en la Región de Atacama, correspondiendo 110 hectáreas a un sector insular formado por la Isla Pan de Azúcar e islotes.

El Parque Nacional Llanos de Challe, se encuentra emplazado en la Provincia de Huasco, comuna de Huasco, y posee una superficie total de 45.708 hectáreas, las cuales comprenden tres biotopos principales: los llanos, las quebradas y una franja costera.

En el presente informe se presentan los resultados obtenidos de los censos estivales realizados en el 2006 en los Parques Nacionales Pan de Azúcar y Llanos de Challe, ambos administrados por CONAF Región de Atacama.



2. Materiales y métodos

Parque Nacional Pan de Azúcar: el censo se realizó en los días 2, 3 y 4 de Abril del año en curso (censo estival). Se determinaron tres sectores, los cuales se recorrieron en caminatas y vehículos, realizando las observaciones de ejemplares de guanacos mediante binoculares y anotando los registros en fichas de terreno.

Nº	Sector
1	Las Lomitas - Esmeralda
2	Las Lomitas - Caleta Pan de Azúcar
3	Peralito - Caleta Pan de Azúcar

La ejecución del censo según fechas fue la siguiente:

Nº	Sector	Fecha
3	Peralito – Caleta Pan de Azúcar	02/04/06
1	Las Lomitas - Esmeralda	03/04/06
2	Las Lomitas - Caleta Pan de Azúcar	04/04/06

Participantes.

Funcionario	Cargo
Pedro Salazar	Administrador
Ibar Paez	Jefe Guardaparques
Alberto Villegas	Enc. Tarea CDC
Marco Armijo	Guardaparque
Domingo Espinoza	Guardaparque
Jorge Meller	Guardaparque
Nivaldo Castillo	Guardaparque
Alfonso Sepúlveda	Guardaparque
Emilio Figueroa	Guardaparque
Felipe Assante	Guardaparque

[illegible]



Parque Nacional Llanos de Challe: el censo se realizó los días 28, 29, 30 y 31 de marzo del año en curso (censo estival). Se determinaron 4 sectores los cuales fueron recorridos en vehículos, anotando los registros visuales de ejemplares de guanacos en fichas de terreno. Las observaciones se realizaron mediante binoculares.

Nº	Sector
1	La Higuera - Qbda. Algodones
2	Pan de Azúcar - Qbda. Algodones
3	Llanos de Challe - Qbda. Carrizal
4	Llanos de Challe - Los Pozos

La ejecución del censo según fechas fue la siguiente:

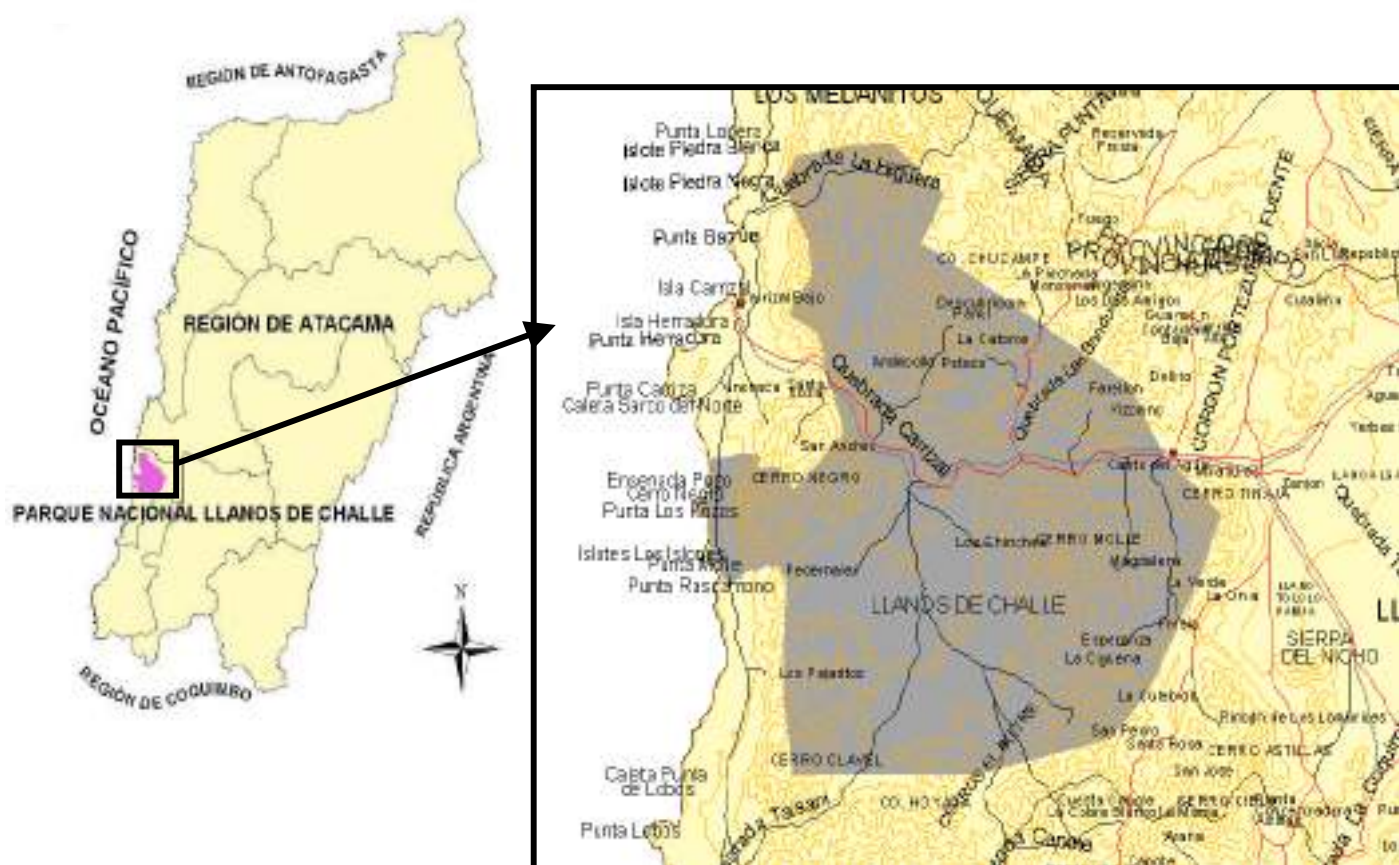
Nº	Sector	Fecha
1	La Higuera - Qbda. Algodones	28/03/06
2	Pan de Azúcar - Qbda. Algodones	29/03/06
3	Llanos de Challe - Qbda. Carrizal	30/03/06
4	Llanos de Challe - Los Pozos	31/03/06

Participantes

Funcionario	Cargo
Douglas Campillay	Chofer
Pedro Bolados	Of. Provincial Huasco
Nayaret Gutierrez	Of. Provincial Huasco
Leoncio Paredes	Guardaparque
Alberto Villegas	Guardaparque
Yohan Sánchez	Guardaparque
Héctor Cortés	Programa empleo
Jacinto Rojas	Programa empleo
Maritza Delgado	Programa empleo



Ámbito Geográfico





3. Resultados

Parque Nacional Pan de Azúcar: se completó un total de 56 observaciones, contabilizándose un total de 115 ejemplares de guanacos, distribuidos como muestra la tabla N°1. La densidad fue de 0.26 ind/km².

Categoría	Número
Machos	17
Hembras	25
Crías	14
Machos solteros	13
Machos solitarios	33
N.I.	13

Tabla N°1: Número total de efectivos registrados en Pan de Azúcar. N.I.= No identificado.

Los conteos según el sector fueron:

N°	Sector	Guanacos				Total
		Adultos	Juveniles	Crías	N.I.	
1	Las Lomitas - Esmeralda	30	2	8	0	40
2	Las Lomitas - Caleta Pan de Azúcar	17	0	1	0	18
3	Peralito - Caleta Pan de Azúcar	28	11	5	13	57
	Total	75	13	14	13	115

Tabla N°2: Conteos realizados en los tres sectores determinados. N.I.= no identificado.

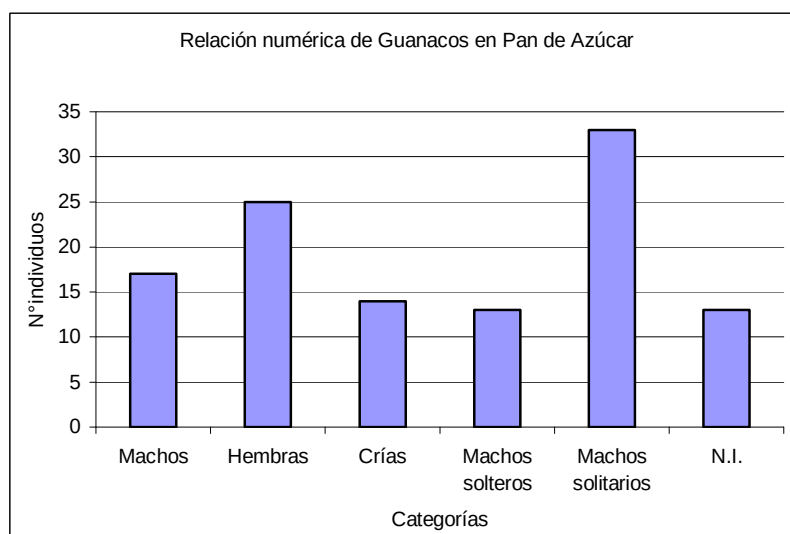


Gráfico N°1: Relación numérica entre categorías de ejemplares de guanacos. N.I.= no identificado.

Parque Nacional Llanos de Challe: se completó un total de 315 observaciones, contabilizándose un total de 1551 ejemplares de guanaco, distribuidos como muestra la tabla N°3. La densidad fue de 3.39 ind/km².

Categoría	Número
Machos	80
Hembras	462
Crías	169
Machos solteros	270
Machos solitarios	110
N.I.	460

Tabla N°3: Número total de efectivos en Llanos de Challe. N.I.= No identificado.



Los conteos según el sector fueron:

N°	Sector	Guanacos				Total
		Adultos	Juveniles	Crías	N.I.	
1	La Higuera - Qbda. Algodones	202	82	53	171	508
2	Pan de Azúcar - Qbda. Algodones	97	29	19	23	168
3	Llanos de Challe - Qbda. Carrizal	195	94	49	161	499
4	Llanos de Challe - Los Pozos	158	65	48	105	376
	Total	652	270	169	460	1551

Tabla N°4: Conteos realizados en los cuatro sectores determinados. N.I.= no identificados.

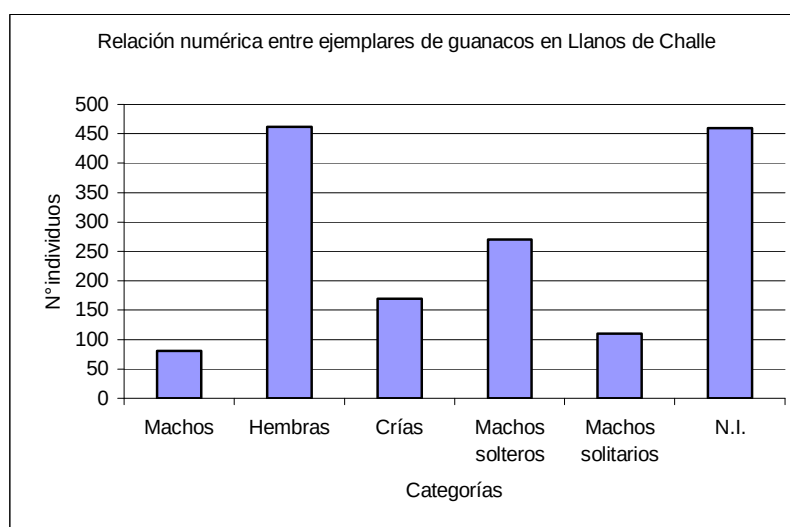


Gráfico N°2: Relación numérica entre categorías de ejemplares de guanacos. N.I.= No identificado.



4. Discusión y conclusiones

La población del Parque Nacional Llanos de Challe es notoriamente mayor que la presente en Pan de Azúcar, en áreas relativamente iguales en tamaño, las densidades confirman esta afirmación.

Pan de Azúcar: La población presente en este Parque Nacional ha ido en disminución durante los últimos años (Tabla N°5, gráfico N°3), uno de los principales factores que puede estar influyendo en esta tendencia es la presencia de perros domésticos o asilvestrados, que atacan a los guanacos.

Año	Total sitios
1997	150
1998	218
2000	256
2001	134
2002	320
2003	68
2004	206
2005	127

Tabla N° 5: Población estival de guanacos a través de los años en Pan de Azúcar.

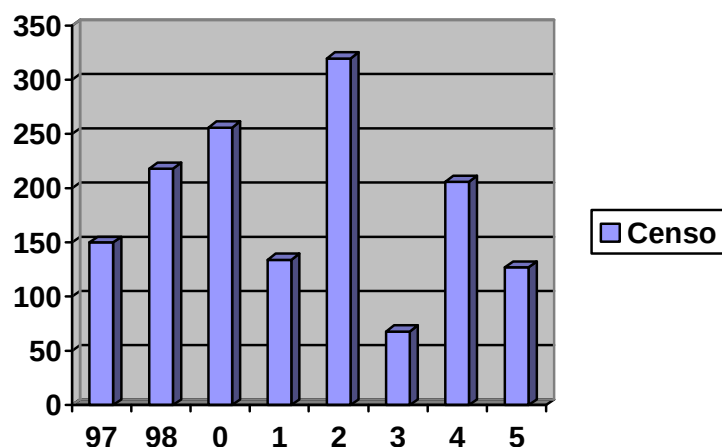


Gráfico N°3: Número poblacional de guanacos en el Parque Nacional Pan de Azúcar.

La relación entre machos y hembras mostrada en el gráfico N°1, indicaría que los grupos familiares serían mas bien reducidos, es decir, un macho con pocas hembras, de las cuales un poco mas de la mitad tendría crías.

Llanos de Challe: Al contrario de lo que sucede en Pan de Azúcar, en este Parque Nacional la población experimentó un aumento durante los últimos años, alcanzando un valor promedio (Tabla N°6, gráfico N°4), a pesar de que en este lugar también existe la presencia de perros que han cazado guanacos. Al parecer, de existir, sería en menor intensidad debido a los frecuentes patrullajes realizados por el personal en el área.

Año	Total Sitios
2000	1.738
2001	1881
2002	1726
2003	1418
2004	1.076
2005	1358

Tabla N°6: Población de guanacos en Llanos de Challe a través de los años.

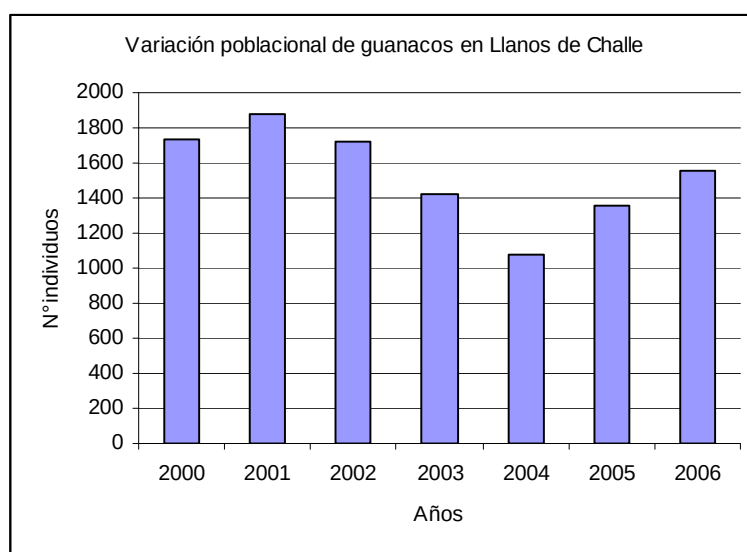


Gráfico N°4: Número poblacional de guanacos en Llanos de Challe.

En contraste con Pan de Azúcar, la relación entre machos y hembras es mayor, esto es, hay pocos relinchos para muchas hembras, por lo que los grupos familiares son numerosos y en ellos se aprecia que menos de la mitad de las hembras tienen cría.



5. Bibliografía

1. CONAF. 2005. Estado Poblacional del Guanaco (*Lama guanicoe*) y Situación Ecológica del Parque Nacional Llanos de Challe. Documento Técnico. U.G. Patrimonio Silvestre. 20 pp.
2. Páez, J. 2006. Informe Guanaco (*Lama guanicoe* Müller, 1776) en Parque Nacional Pan de Azúcar, entre los años 1997 – 2005. Chañaral, Chile. Informe. 17 pp.



6. Registro Fotográfico



Foto N°1. Grupo de guanacos observados en el P.N. Pan de Azúcar



Foto N°2. Guanacos observados en el sector de Aguada Las Chilcas



Foto N°3. Guardaparques que participaron en el Censo realizado en el P.N. Pan de Azúcar



Foto N°4. Guanacos observados en el P.N. Llanos de Challe



Foto N°5. Guanacos en el sector de Quebrada de Carrizal, P.N.Llanos de Challe



7. Anexos

Planificación de Censos



GOBIERNO DE CHILE
CONAF

Censo Estival de Guanacos 2006

Parque Nacional Llanos de Challe

Depto. Patrimonio Silvestre

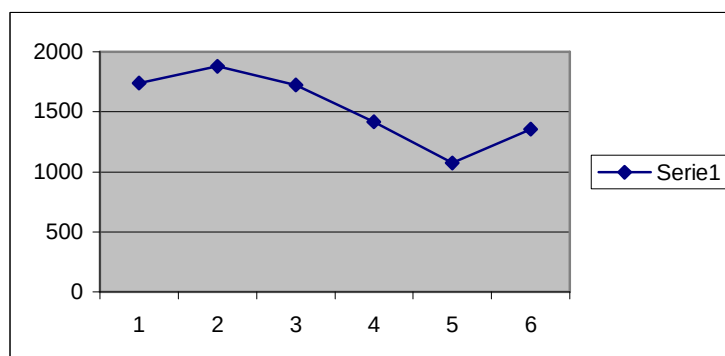
Copiapó 24 de Marzo del 2006



1. Antecedentes

Según los datos recopilados respecto al comportamiento de la población de guanacos (*Lama guanicoe*) observada en los diferentes años y por temporada en el Parque Nacional Llanos de Challe, esta ha tenido un comportamiento estable en términos globales, con algunas oscilaciones por temporada en forma ascendente y descendente. A continuación se muestran las estadísticas arrojadas en censos realizados a partir del año 2000:

	La Higuera - Quebrada Algodones	Llanos de Challe - Los Pozos	Llanos de Challe - Cerro Pan de Azucar.	
Marzo/Año	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Totales Sitios
2000	554	511	573	1738
2001	653	329	999	1881
2002	535	750	441	1726
2003	277	652	489	1418
2004	293	249	534	1076
2005	643	210	505	1358



2. Objetivo General

El objetivo general del Censo es “Monitorear el estado cuantitativo de la población de guanacos existentes en el Parque Nacional Llanos de Challe en la temporada Estival 2006”



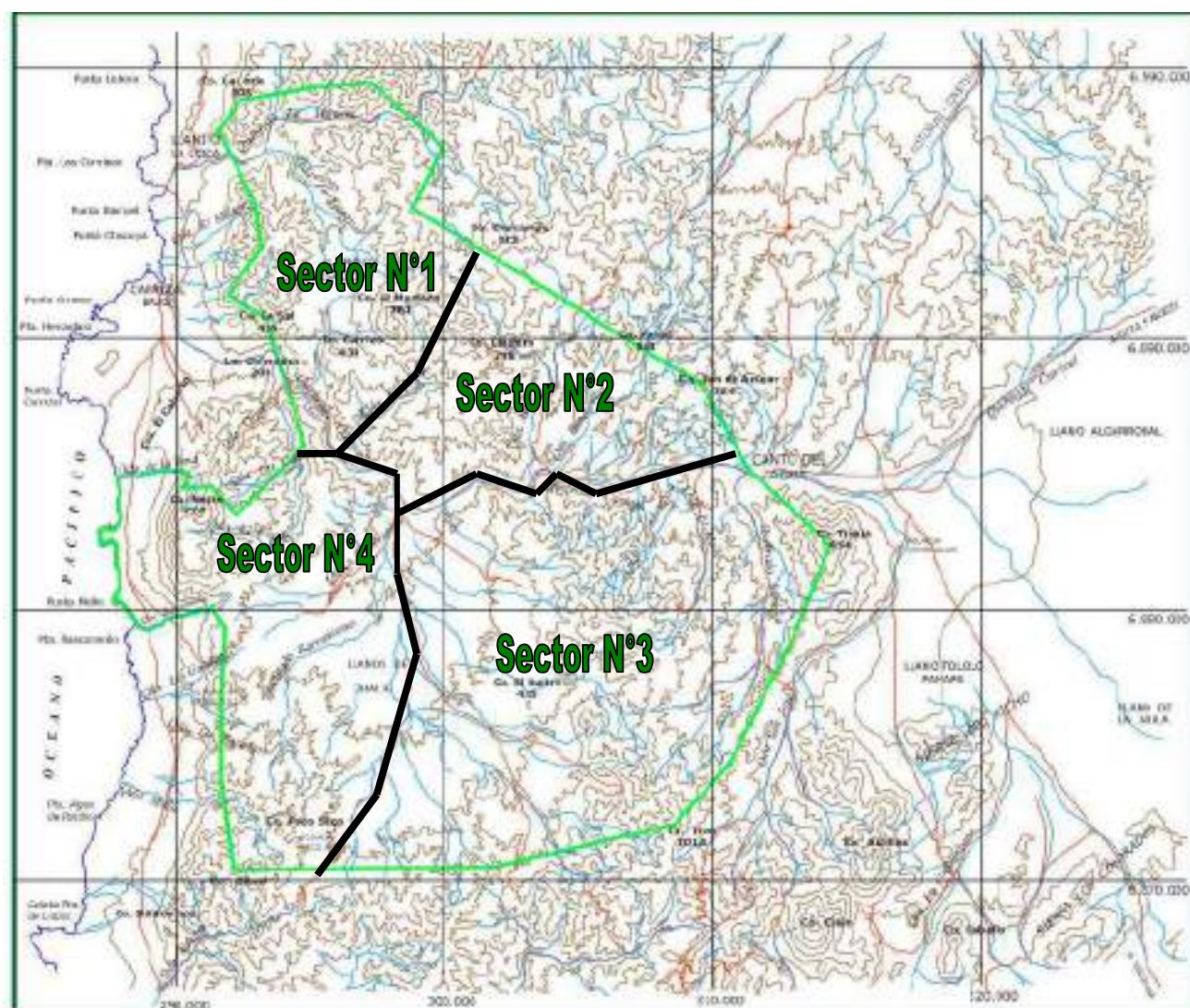
3. Objetivos Específicos

- Monitorear la cantidad bruta de guanacos en todo el área del parque.
- Monitorear la población según las transectas y sectores de observación definidos
- Monitorear la población según composición etarea, genero y grupos.

4. Metodología de Trabajo

El censo será ejecutado considerando la siguiente metodología de trabajo:

- Sectorización de áreas a censar las cuales serán 4 y que son las siguientes con sus respectivos transectos:
 - a) Sector N°1: Área norte del parque considerando desde el límite norte del parque, es decir, desde la Quebrada de la Higuera hasta Quebrada Algodones.
 - b) Sector N°2: considera desde Quebrada Algodones hasta Quebrada Carrizal.
 - c) Sector N°3: desde Quebrada de Carrizal, sector Cerro El Buitre hasta el limite sur.
 - d) Sector N°4: desde Los Llanos de Challe hacia el sector costero del parque





5. Participación ciudadana

Se contempla invitar a participar en el Censo Invernal de Guanacos a algunos actores de la comunidad aledaña y visitantes que estén pernoctando en el parque. Dentro de los participantes locales a integrar en el censo tenemos los siguientes:

- Comunidad Canto del Agua
- Comunidad Carrizal Bajo
- Comunidad Los Pozos
- Comunidad Caleta Angosta

6. Difusión

Para relevar y difundir el Censo Estival de Guanacos 2006, P.N. Llanos de Challe, se contempla invitar a los siguientes medios de comunicación:

- Revista Ecología de Vallenar
- TVN
- Canal Local Huasco

8. Alojamiento de participantes

Se proporcionarán los sitios de camping para el alojamiento de los participantes.

9. Materiales y equipos de apoyo

- 2 camionetas
- 1 cámara fotográfica
- 1 cámara digital
- Mapas del parque
- Binoculares (5)
- planillas de registro
- GPS (2)
- Handys (5)



10. Calendario de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
Lunes 27 de Marzo	Recepción de participantes
Martes 28 de Marzo	Censo Sector N°1
Miércoles 29 de Marzo	Censo Sector N°2
Jueves 30 de Marzo	Censo Sector N°3
Viernes 31 de Marzo	Censo Sector N°4



PROGRAMA CENSO ESTIVAL DE GUANACOS 2006

PARQUE NACIONAL PAN DE AZUCAR

4. Antecedentes generales

El censo de Guanacos en el Parque Nacional Pan de Azúcar se realiza en dos temporadas, uno en temporada estival y otro en temporada invernal, el censo correspondiente a la Temporada Estival del presente año se realizará desde el 2 de Abril Hasta el 4 de Abril, se contará para la fecha señalada con todo el personal del Parque Nacional y el apoyo de Carabineros, Bomberos, Armada de Chile y algunos invitados de la comunidad de Chañaral, además participará un alumno en practica de la carrera de Ecología Marina como apoyo técnico en el proceso de la información obtenida.

5. Objetivo General

El objetivo general del Censo es “Monitorear el estado de la población de guanacos existentes en el Parque Nacional Pan de Azúcar en la temporada Estival 2006”

6. Objetivos Específicos

- Monitorear la cantidad bruta de guanacos en todo el área del parque.
- Monitorear la población según las transectos de observación definidas



- Monitorear la población según composición etérea, género y grupos.

7. Metodología de Trabajo

- El censo será ejecutado desde el día 2 de Abril.
- Para cubrir el área de muestreo se divide el área total en 3 sectores, cada sector se recorrerá en un Día de trabajo.
- El patrullaje de cada transecto será guiado por un Guardaparque de la Unidad.
- Cada sector tiene sus respectivos transectos los cuales serán recorridos en el siguiente orden desde el día Domingo 02 de Abril de 2006.

SECTOR 3:

- **Transecto 1:**
 - Distancia: 15 km. aprox.
 - Desde antena falda verde hasta quebrada Castillo, de Sur a Norte.
- **Tansecto 2:**
 - Distancia: 18 km. aprox.
 - Desde los Captadores de agua de Falda Verde hasta Quebrada del Castillo de Sur a Norte.
- **Transecto 3:**
 - Distancia: 15 km. aprox.
 - Desde Quebrada Onda hasta sector Agua la Changa (al final de la Quebrada del Castillo).



➤ **Transecto 4:**

- Distancia: 10 km. aprox.
- Desde Los Sapos, hasta quebrada del Castillo.

➤ **Transecto 5:**

- Distancia: 15 km. aprox.
- Desde Cerro Castillo a Quebrada Coquimbo, llegando al CIA.

➤ **Transecto 6:**

- Distancia: 55 km. aprox.
- Desde Chañaral (Falda Verde), por el borde costero, Quebrada Castillo, hasta Llanos del Castillo, bajando por Agua Salada llegando a sector Guardería (este trayecto se realizará en vehículo).

SECTOR 2:

➤ **Transecto 1:**

- Distancia: 13 km. aprox.
- Desde la cadena de Alto Caserones, pasando por Chango Aracena, por el borde del acantilado hasta el Mirador.

➤ **Transecto 2:**

- Distancia: 13 km. aprox.
- Desde la cadena de Alto Caserón, pasando por el Chango hasta la cadena del Mirador.

➤ **Transecto 3:**

- Distancia: 12 km. aprox.
- Desde la cadena de Alto Caserones pasando por Agua Chica, Mirador Chico hasta sector Guardería



➤ **Transecto 4:**

- Distancia: 16 km. aprox.
- Desde la antena, bajando Aguada las Cañas, hasta Quebrada Pan de Azúcar.

SECTOR 1:

➤ **Transecto 1:**

- Distancia: 10 km. aprox.
- Desde cabaña las Lomitas por el Farellón Costero hasta planta Esmeralda (Quebrada la Cachina) de Sur a Norte.

➤ **Transecto 2:**

- Distancia: 11 km. aprox.
- Desde cabaña Las Lomitas por el costado Oriental de Farellón Costero, hasta el cartel ubicado en Quebrada Grande de Sur a Norte.

➤ **Transecto 3:**

- Distancia: 14 km. aprox.
- Desde Quebrada las Chilcas, pasando Cerro Morado, llegando a la intersección de Pampa Blanca con Quebrada el Quisco.

➤ **Transecto 4:**

- Distancia: 8 km. aprox.
- Desde Quebrada las Chilcas cruzando las Cortaderas, bajando Quebrada del Guanaco Muerto llegando a Quebrada Grande.



5. Participación ciudadana

Participaran de esta actividad, invitados por esta Unidad las siguientes instituciones y agrupaciones de la provincia de Chañaral:

- Bomberos de Chañaral
- Carabineros de Chile
- Municipalidad de Chañaral (Turismo)

6. Difusión

Como una manera de insertar a la Comunidad de Chañaral, se ha realizado una visita a los medios de difusión locales los cuales se han comprometido a asistir.

- Participará Radio Bahía, la cual realizará un reportaje al respecto de la actividad
- Participará el diario Presencia de Chañaral.
- Diario Atacama.

7. Requerimientos

Para la operatividad de esta actividad se solicitan los siguientes elementos:

- Apoyo de un vehículo para el traslado de los participantes
- Planillas de registro de observaciones
- 20 mapas del parque y los transectos a realizar
- 1 cámara digital
- 5 GPS
- 5 binoculares



8. Participantes.

El número total de participantes es de 21 personas, la siguiente nómina está confirmada.

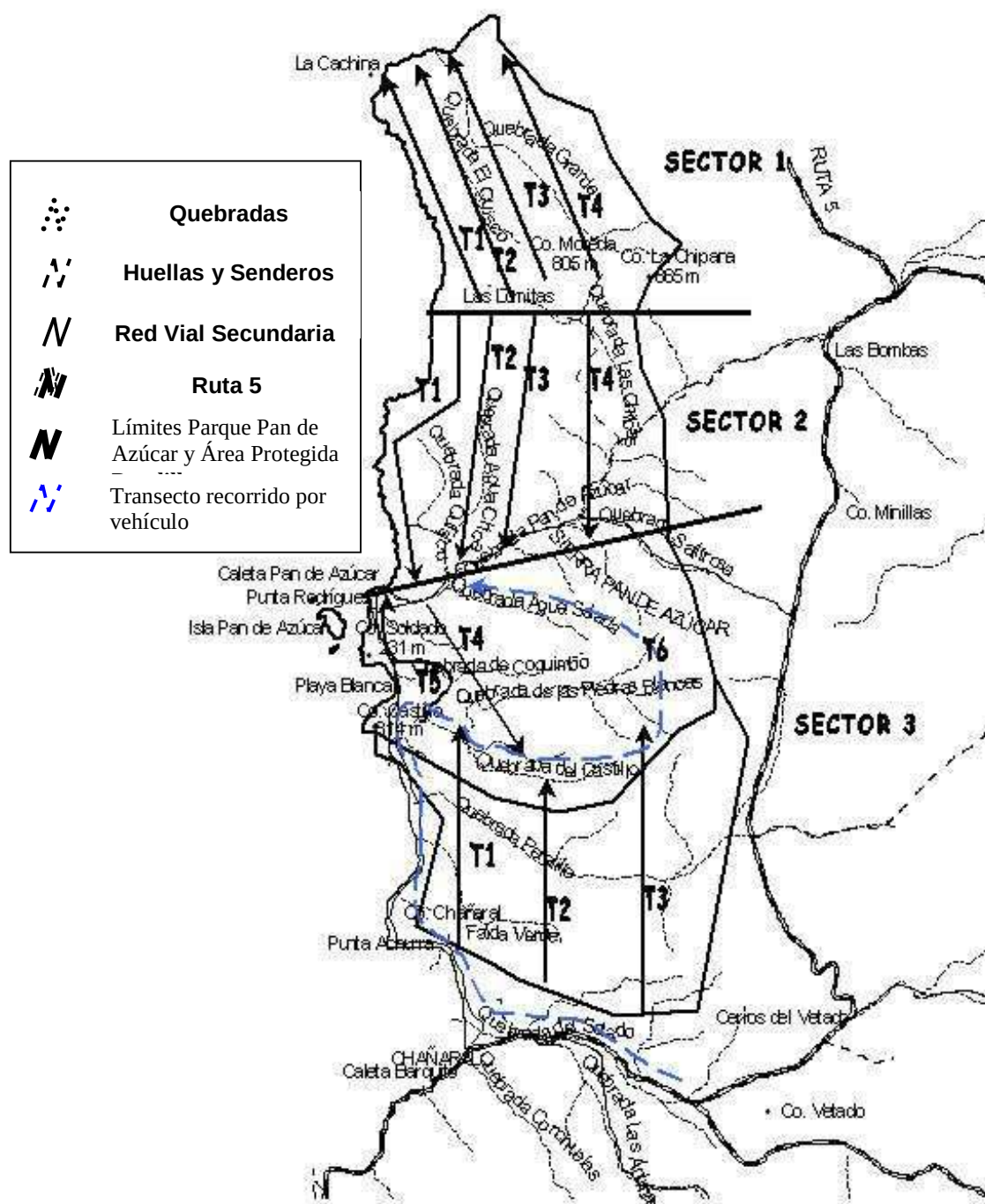
CONAF	COMUNIDAD
Pedro Salazar H.	Blasy Aguilera Bugeño (Guía Ecoturismo)
Ibar Páez L.	Miguel Lai (grupo Ecológico Utopía)
Emilio Figueroa F.	Carabineros de Chile x 2
Domingo Espinoza	Jorge Serazzi (CIA de Bomberos)
Felipe Assante S.	Angélica Bruna (CIA de Bomberos)
Nivaldo Castillo R.	Guiseppe Serazzi (CIA de Bomberos)
Alfonso Sepúlveda P.	Samuel Maturana (Radio Bahía) x 2
Jorge Meller M.	Municipio x 2
Marco Armijo O.	Diario Atacama x 1

9. Comentarios Finales

Para atender a los invitados al censo 2006, se solicitará un suplemento alimenticio, el cual contemplará una colación para el patrullaje y una cena al término de cada jornada, para el alojamiento de las visitas se reservó la cabaña de Huéspedes para la fecha indicada, los datos obtenidos del censo serán archivados para su posterior análisis e interpretación.



MAPA DE TRANSECTOS CENSO GUANACOS P.N. PAN DE AZUCAR 2006



CONAF

Corporación Nacional Forestal

Documento de Trabajo



Tarea 3.2.1 Censo Invernal de Guanacos 2006 (*Lama guanicoe*) en los Parques Nacionales Pan de Azúcar y Llanos de Challe



**Convenio de Desempeño Colectivo
2006**

Indice de Contenidos

1. Introducción.....	3

Estructura el informe

2. Materiales y Métodos.....	4 - 7
3. Resultados.....	8 – 12
4. Discusión y Conclusiones.....	13 – 14
5. Bibliografía.....	15

Anexos

6. Anexo Fotográfico.....	17 - 20

1. Introducción.

Los Parques Nacionales Pan de Azúcar y Llanos de Challe, albergan en sus áreas una importante población de guanacos, la cual se constituye en una de las manifestaciones naturales más importantes de estas unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado y de la Región de Atacama. A objeto de continuar con la obtención de antecedentes sobre su demografía, en especial sobre las fluctuaciones poblacionales anuales de este valioso recurso, se efectuaron los censos invernales en ambas unidades correspondientes al año 2006.

En conjunto ambos parques suman un área total de 894.62 km², lo que es poco si se compara con los 75.176 km² que posee la Región de Atacama, representando apenas el 1,2% del territorio. Sin embargo, estas pequeñas áreas, especialmente Llanos de Challe, constituyen sitios de concentración de guanacos, sobrepasando los mil individuos, de un total regional estimado de 3000 ejemplares.

Los guanacos están bien adaptados para sobrevivir en su hábitat desértico, pero no a las presiones ambientales que pudieran surgir, como por ejemplo la fragmentación del hábitat, la interrupción de corredores biológicos, que cortan los flujos genéticos entre las distintas subpoblaciones de la región, o la introducción de especies foráneas. Esto puede influir en los números de efectivos de guanacos, los cuales pueden ser detectados mediante la realización de este tipo de actividades.

2. Materiales y Métodos

Parque Nacional Pan de Azúcar: el censo se realizó en los días 15, 16 y 17 de Agosto del año en curso (censo invernal). Se determinaron tres sectores, los cuales se recorrieron en caminatas y vehículos, realizando las observaciones de ejemplares de guanacos mediante binoculares y anotando los registros en fichas de terreno.

Nº	Sector
1	Las Lomitas - Esmeralda
2	Las Lomitas - Caleta Pan de Azúcar
3	Peralito - Caleta Pan de Azúcar

La ejecución del censo según fechas fue la siguiente:

Nº	Sector	Fecha
3	Peralito – Caleta Pan de Azúcar	15/08/06
1	Las Lomitas - Esmeralda	16/08/06
2	Las Lomitas - Caleta Pan de Azúcar	17/08/06

Participantes.

Funcionario	Cargo
Pedro Salazar	Administrador
Ibar Paez	Jefe Guardaparques
Alberto Villegas	Enc. Tarea CDC
Marco Armijo	Guardaparque
Domingo Espinoza	Guardaparque
Jorge Meller	Guardaparque
Nivaldo Castillo	Guardaparque
Alfonso Sepúlveda	Guardaparque
Emilio Figueroa	Guardaparque
Felipe Assante	Guardaparque

Además de los funcionarios, participaron en este censo Carlos Palma (Gobernador Provincial), Ricardo Rodríguez, (Director Regional CONAF), Antonio Avaria (Jefe UGPS de CONAF), Juan Soto (Ingeniero Forestal), Rossie Ibarra (Jefa de Gabinete de la Gobernación), Sub Comisario Juan Ramírez

(Investigaciones de Chañaral), cabo Miguel González (Comisaría de Chañaral), y Pascual Salas (club de pesca de Chañaral).

Ámbito geográfico.



Figura 1: Ubicación geográfica del Parque Nacional Pan de Azúcar.

Parque Nacional Llanos de Challe: el censo se realizó los días 29, 30 y 31 de Agosto y 1 de septiembre del año en curso (censo invernal). Se determinaron 5 sectores los cuales fueron recorridos en caminatas y vehículo, anotando los registros visuales de ejemplares de guanacos en fichas de terreno. Las observaciones se realizaron mediante binoculares.

N°	Sector
1	La Higuera - Qbda. Algodones
2	Pan de Azúcar - Qbda. Algodones
3	Llanos de Challe - Qbda. Carrizal
4	Llanos de Challe - Los Pozos
5	Mina Oriente

La ejecución del censo según fechas fue la siguiente:

N°	Sector	Fecha
1	La Higuera - Qbda. Algodones	28/08/06
2	Pan de Azúcar - Qbda. Algodones	29/08/06
3	Llanos de Challe - Qbda. Carrizal	30/08/06
4	Llanos de Challe - Los Pozos	01/09/06
5	Mina Oriente	01/09/06

Participantes

Funcionario	Cargo
Douglas Campillay	Chofer
Mario Meléndez	Of. Provincial Huasco
Nayaret Gutierrez	Of. Provincial Huasco
Pedro Bolados	Of. Provincial Huasco
Leoncio Paredes	Guardaparque
Alberto Villegas	Guardaparque
Héctor Cortés	Programa empleo
Jacinto Rojas	Programa empleo
Cristian Rivera	Biólogo - PNNTC

En este censo además participaron cinco voluntarios de CODEFF, Antonio Avaria (Jefe UGPS CONAF) y Héctor Oyarzo (Biólogo – U. Del Mar).

Ámbito geográfico

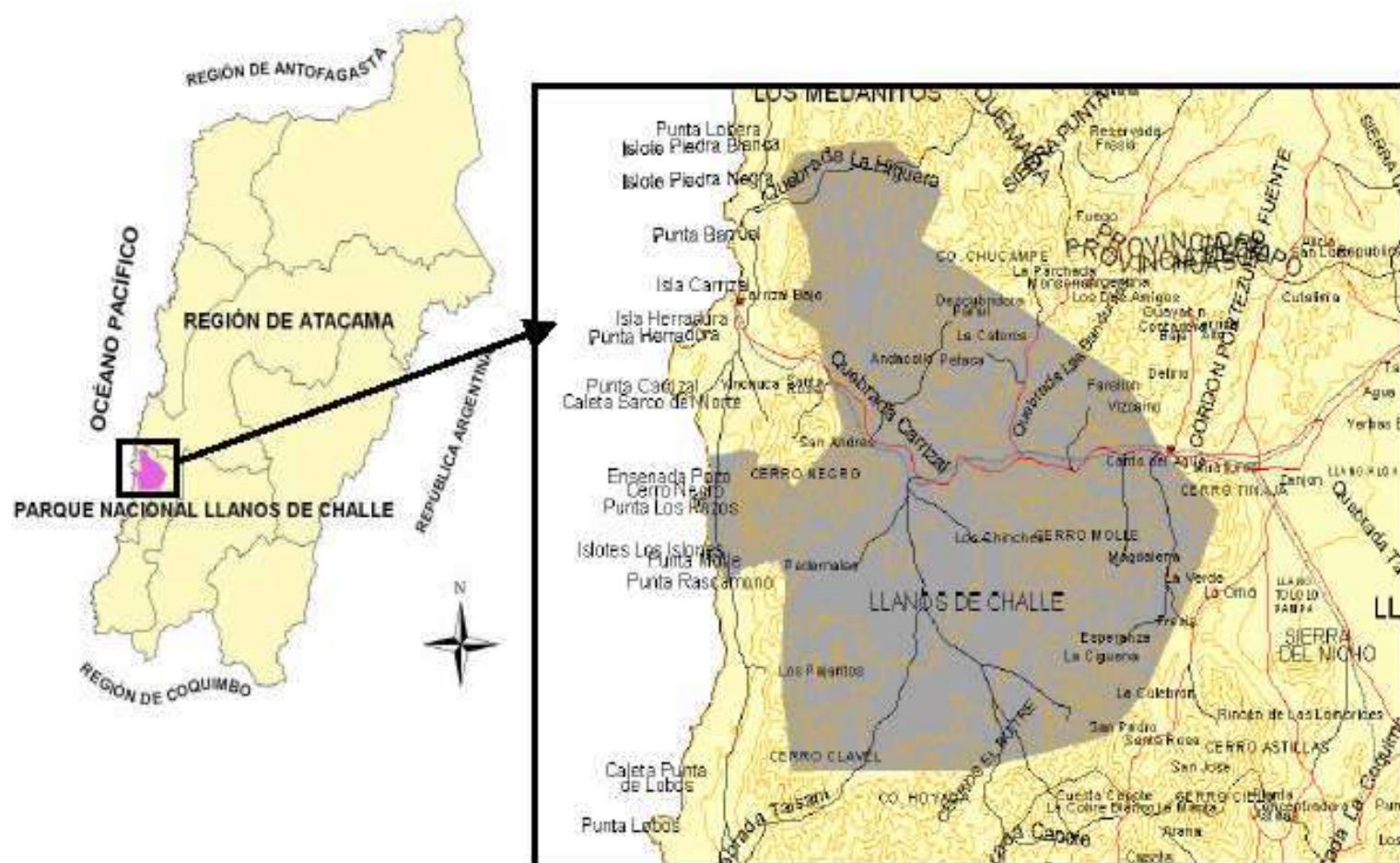


Figura 2: Ubicación geográfica del Parque Nacional Llanos de Challe.

3. Resultados

PARQUE NACIONAL PAN DE AZUCAR: Se lograron 31 avistamientos, de los cuales se obtuvo un total de 58 guanacos distribuidos como lo muestra la tabla N°1. La densidad alcanzó a 0.13 ind/km².

Categoría	Número
Machos	06
Hembras	16
Crías	09
Machos solteros	02
Machos solitarios	20
N.I.	05

Tabla N°1: Muestra la composición de la población de guanacos en Pan de Azúcar. N.I.= no identificado.

Los conteos según el sector fueron:

N°	Sector	Guanacos						Total
		Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	N.I.	
1	Las Lomitas - Esmeralda	4	12	6	0	5	0	27
2	Las Lomitas - Caleta Pan de Azúcar	1	3	2	0	9	0	15
3	Peralito - Caleta Pan de Azúcar	1	1	1	2	6	5	16
Total		6	16	9	2	20	5	58

Tabla N°2: Conteos realizados en los tres sectores determinados. N.I.= no identificado.

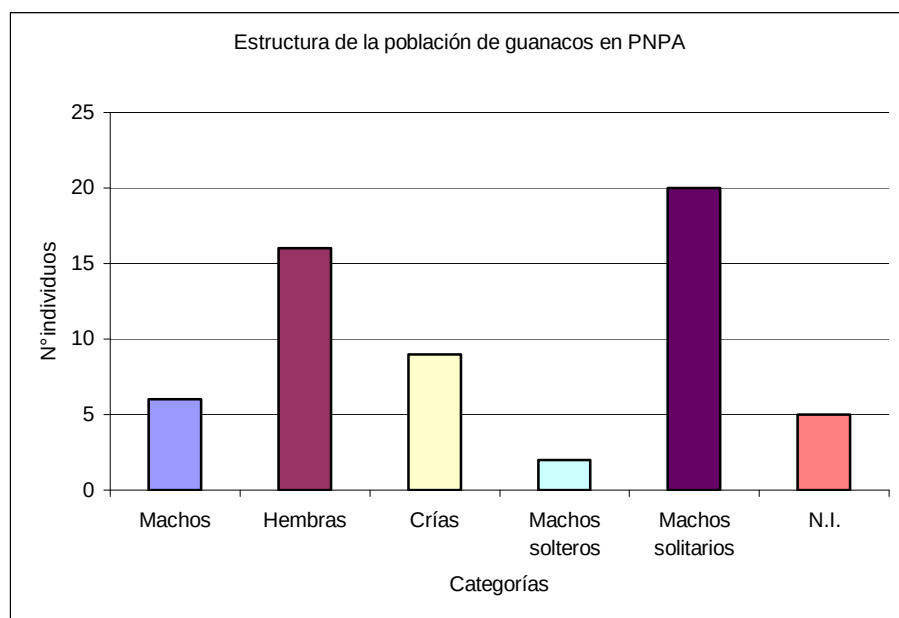


Gráfico N°1: Relación numérica entre categorías de ejemplares de guanacos. N.I.= no identificado.

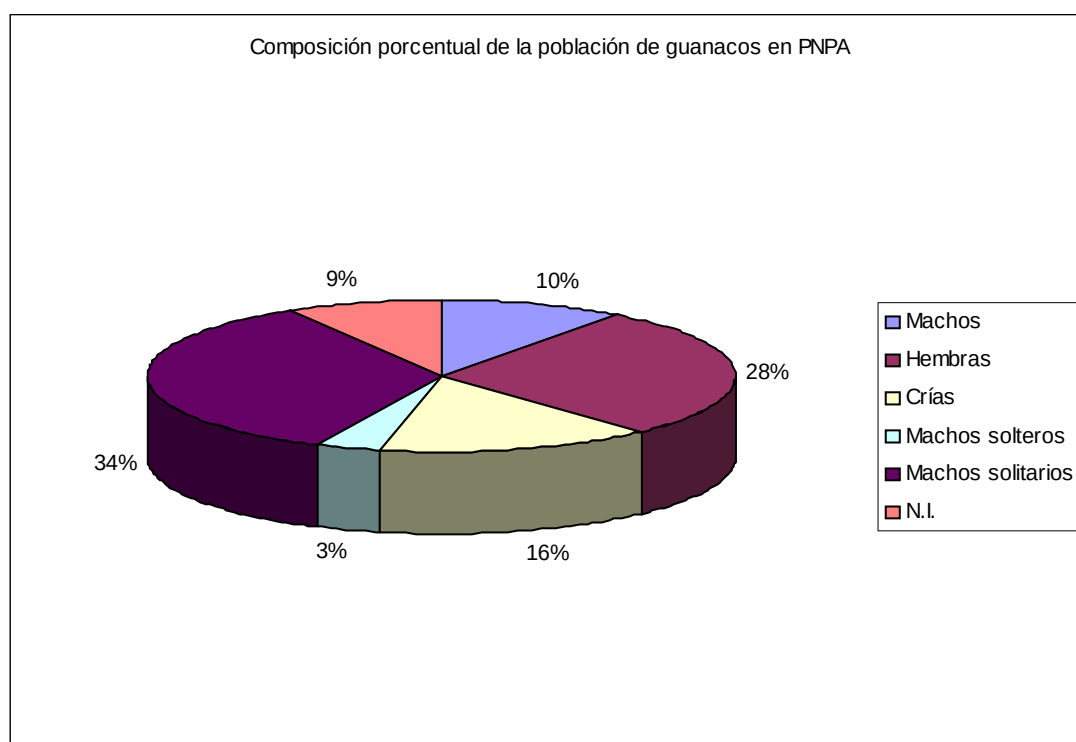


Gráfico N°2: Relación porcentual entre categorías de guanacos. N.I.= no identificado.

Fue posible observar solo 6 grupos familiares, la mayoría de los cuales se concentraron en Lomita Esmeralda (sector 1). Mientras que la cantidad total de crías fue de 9 ejemplares. Destacan los machos solitarios con 20 observaciones. Los grupos familiares están compuestos en promedio por 2.3 (DS= ± 1.15) hembras por macho. Aproximadamente la mitad de las hembras tienen crías, las cuales representan el 16% del total poblacional.

PARQUE NACIONAL LLANOS DE CHALLE: Se obtuvo un total de 212 observaciones, registrándose 1278 ejemplares, distribuidos como lo muestra la tabla N°3. La densidad alcanzó a 35.8 ind/km².

Categoría	Número
Machos	58
Hembras	316
Crías	138
Machos solteros	428
Machos solitarios	96
N.I.	242

Tabla N°3: Muestra la composición de la población de guanacos en Llanos de Challe. N.I.= no identificado.

Los conteos por sector fueron:

N°	Sector	Guanacos						Total
		Machos	Hembras	Crías	Solteros	Solitarios	N.I.	
1	La Higuera - Qbda. Algodones	34	215	105	114	31	72	571
2	Pan de Azúcar - Qbda. Algodones	8	29	12	22	20	0	91
3	Llanos de Challe - Qbda. Carrizal	9	20	13	20	24	14	100
4	Llanos de Challe - Los Pozos	5	41	6	272	19	8	351
5	Mina Oriente	2	11	2	0	2	148	165
Total		58	316	138	428	96	242	1278

Tabla N°4: Conteos obtenidos en los distintos sectores del P.N. Llanos de Challe.

N.I.= no identificados.

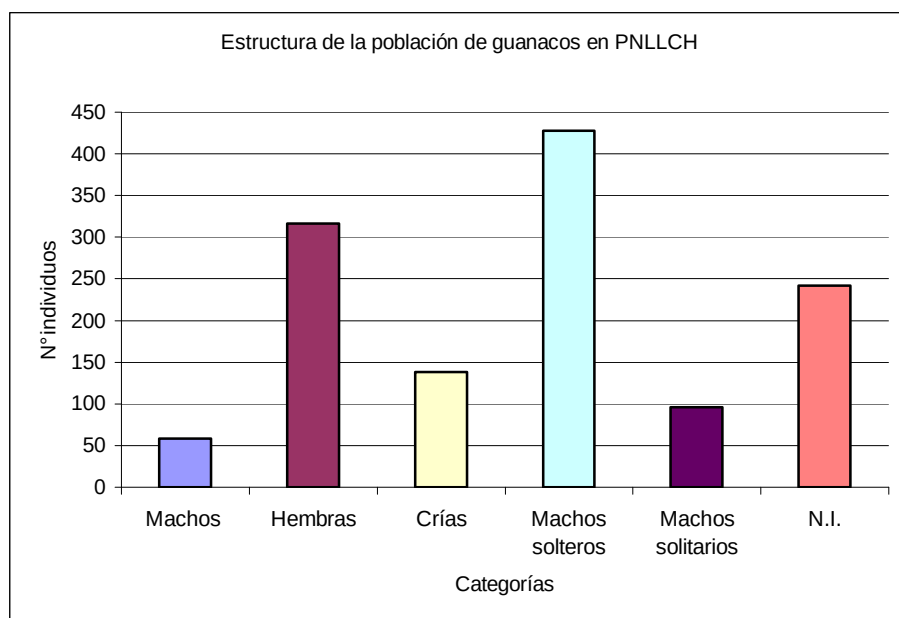


Gráfico N°3: Relación numérica entre categorías de ejemplares de guanacos. N.I.= no identificado.

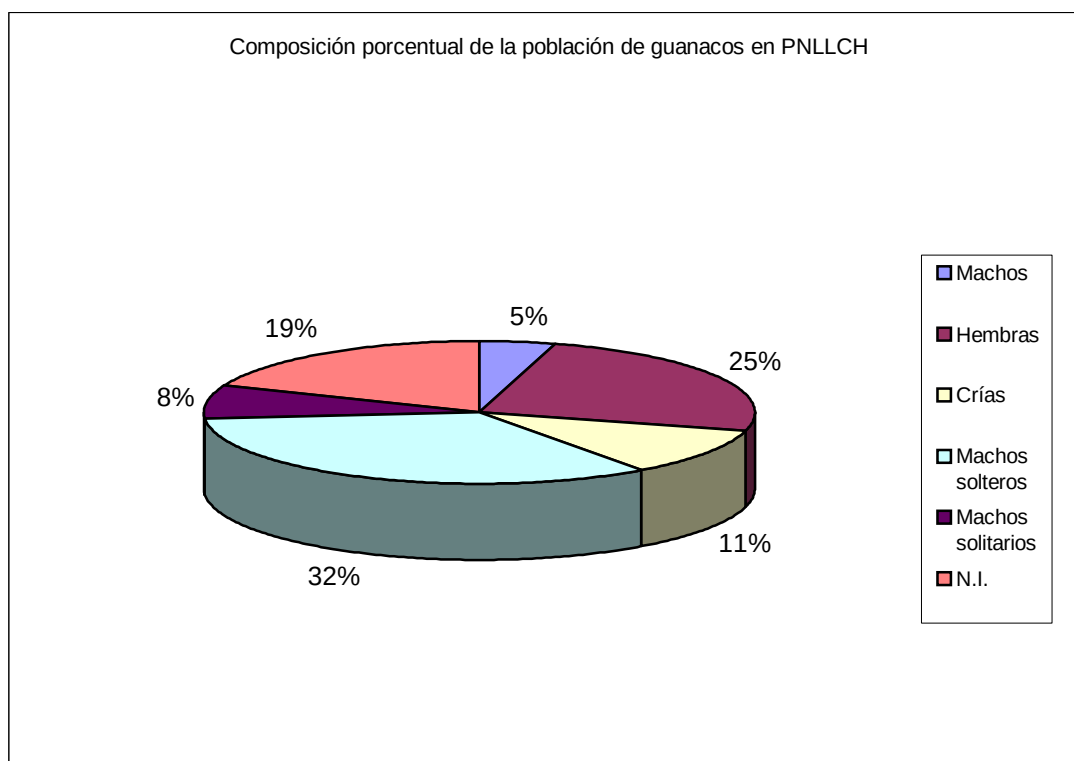


Gráfico N°4: Relación porcentual entre categorías de guanacos. N.I.= no identificado.

La mayor concentración de animales se registró en el sector 1 (La Higuera – Qbda. Algodones) con 571 ejemplares, en general todas las categorías estuvieron concentradas en este sector, excepto los machos solteros, que fueron más abundantes en el sector 4 (Llanos de Challe – Los Pozos). En sector de Mina Oriente hubo un número importante de individuos no identificados. Los grupos familiares están compuestos en promedio por 5.2 (DS= ± 2.09) hembras por macho. Al contrario de lo que ocurre en Pan de Azúcar aquí destacan los machos solteros con 428 ejemplares. Poco menos de la mitad de las hembras tienen crías, las cuales representan el 11% de la población total.

4. Discusión y conclusiones

La población de guanacos presentes en las dos unidades han experimentado disminuciones con respecto a los censos de verano por causas no muy bien determinadas. Sin embargo, al juntar los datos históricos de la población se tiene una mejor dimensión de la situación poblacional.

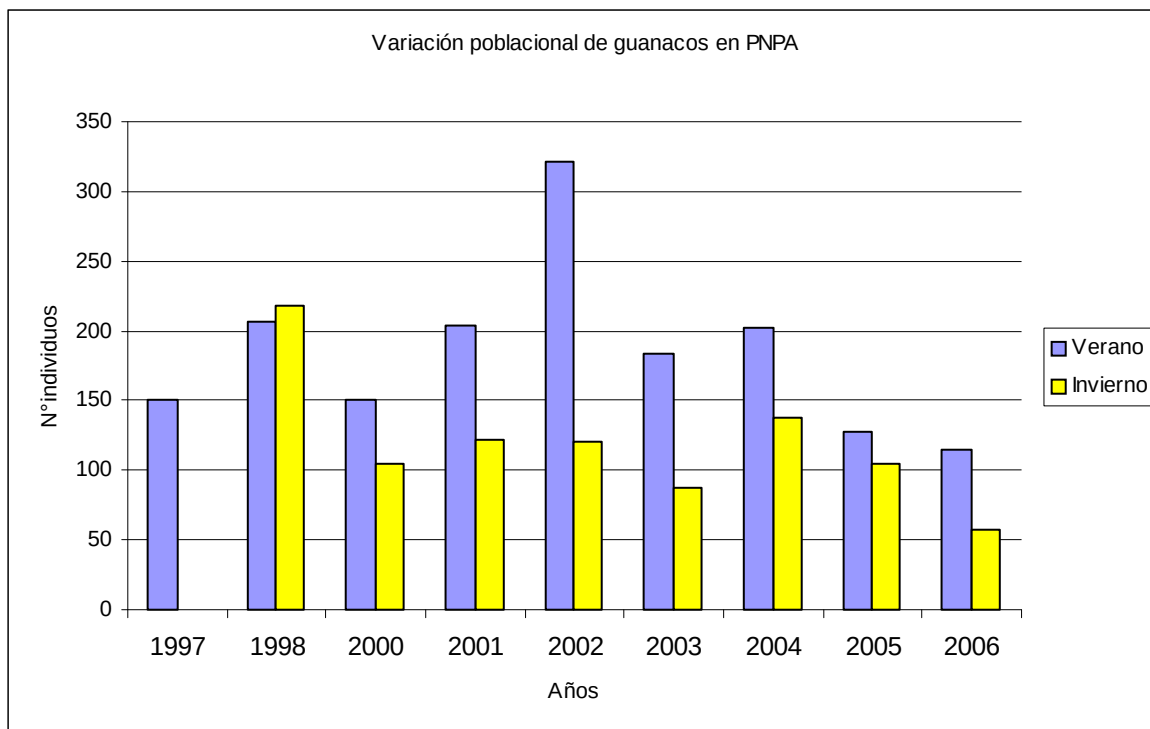


Gráfico N°5: Registro histórico poblacional de guanacos en PNPA. (Páez, 2006)

En el gráfico N° 5, se puede apreciar que, efectivamente la población viene experimentando un descenso por lo menos del año 2004, hasta llegar al número poblacional más bajo registrado en invierno de este año. Las causas de este descenso son inciertas, pero la presencia de perros abandonados en el parque, podrían tener efectos negativos sobre los guanacos, ya sea cazándolos o ahuyentándolos de sus territorios, y por ende, saliendo del área del parque, provocando un descenso aparente de la población. Es necesario un estudio más completo y con evidencias de lo que realmente provoca este descenso.

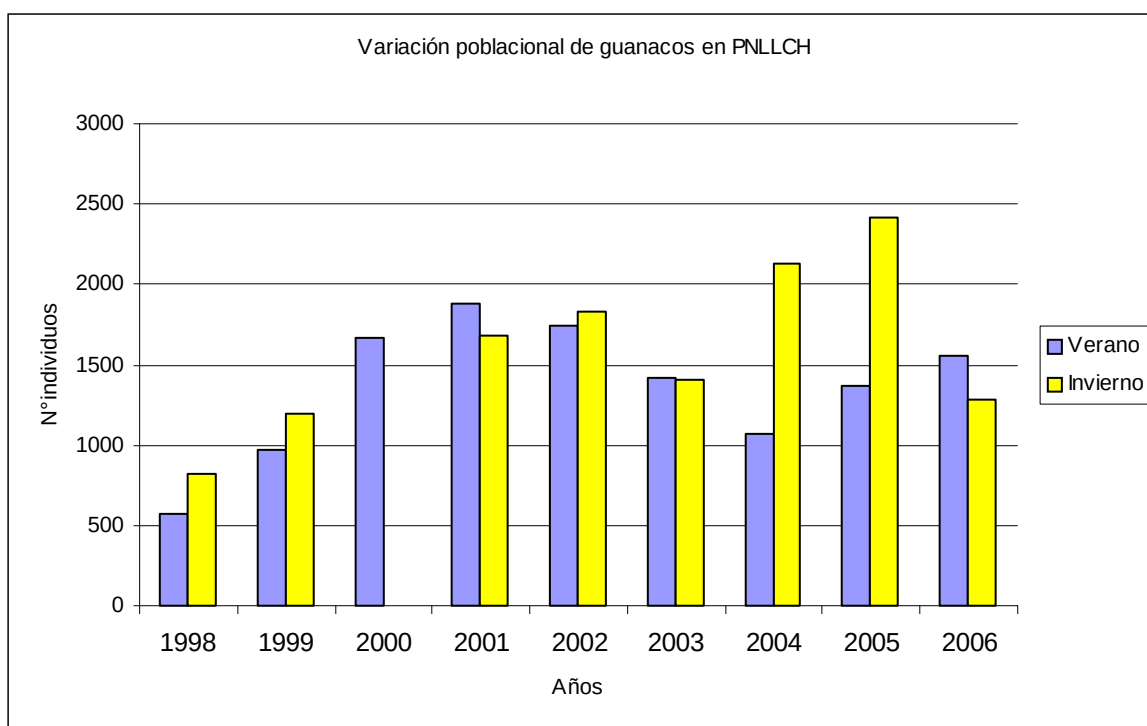


Gráfico N°6: Registro histórico poblacional de guanacos en PNLLCH. (CONAF, 2006)

A diferencia de la población de Pan de Azúcar, en Llanos de Challe la cantidad de guanacos es mucho mayor, a pesar de que en el último censo la población disminuyó con respecto al censo de verano, se puede apreciar que los valores obtenidos se mantienen en un valor cercano al promedio con respecto a la situación histórica. Esta situación se observa también en el año 2003. A pesar de todo, se hace necesaria la realización de investigación sobre los efectos negativos que pudieran estar afectando el desarrollo de esta población, para en lo posible aminorar sus efectos. Hasta el momento se han identificado como efectos negativos la presencia de perros y la caza furtiva, pero no existen indicadores de sus efectos sobre la población actual.

5. Bibliografía

CONAF. 2006. Registros históricos de Guanaco (*Lama guanicoe*), en el Parque Nacional Llanos de Challe. Documento electrónico.

Páez, J. 2006. Informe Guanaco (*Lama guanicoe* Müller, 1776) en Parque Nacional Pan de Azúcar, entre los años 1997 – 2005. Chañaral. Chile. 17 pp.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Figura 3: Censo en Pan de Azúcar.



Figura 4: Participantes del censo en recorrido en Pan de Azúcar.



Figura 5: Censo en Llanos de Challe.



Figura 6: Guanaco solitario en una quebrada de Llanos de Challe.



Figura 7: Cráneo de guanaco en Llanos de Challe.



Figura 8: Huellas de perro encontradas cerca de Los Pozos.



Figura 9: Esqueleto de guanaco.



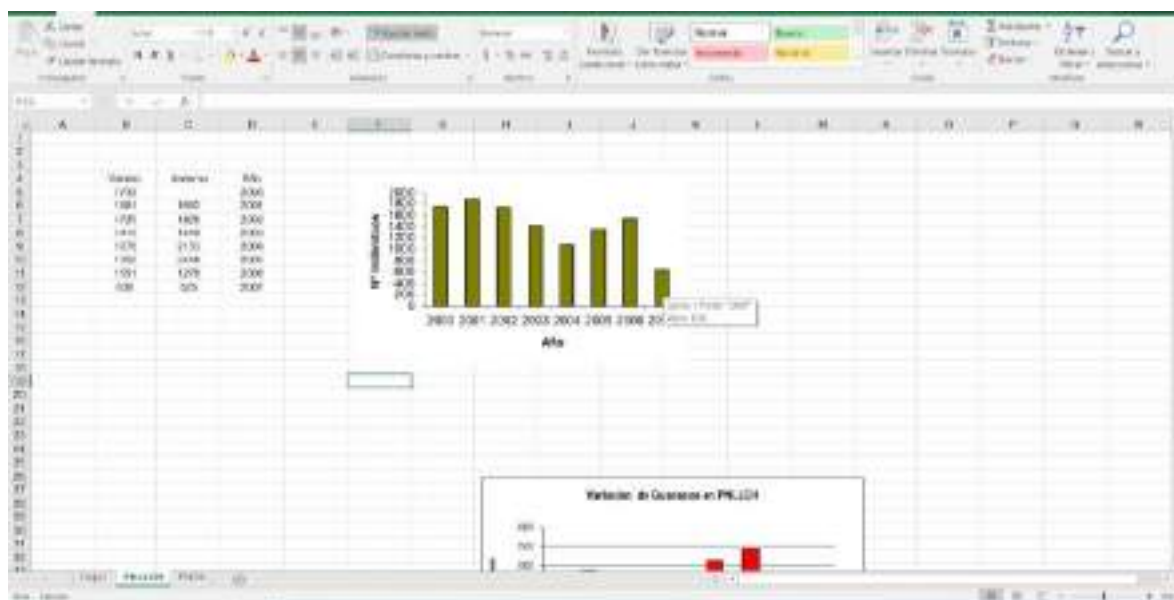
Figura 10: Voluntario de CODEFF en recorrido por Llanos de Challe.



CONSTANCIA DE PIEZA EXCEPTUADA

Se deja constancia del ingreso, en calidad de pieza exceptuada del Expediente de la Macrozona Norte en el marco del artículo 8vo transitorio de la Ley 21.600 que mandata el proceso para el establecimiento de Sitios Prioritarios de la Estrategia Nacional y las Estrategias Regionales de Biodiversidad, a los siguientes archivos digitales recibidos a través de correo electrónico el 19 de mayo 2024, cuyo nombre de archivo es el siguiente:

“Censo_estival_guanacos_2007_Fluctuación abundancia_2000-2007_PNLICH y PNPA.xls”





CONSTANCIA DE PIEZA EXCEPTUADA

Se deja constancia del ingreso, en calidad de pieza exceptuada del Expediente de la Macrozona Norte en el marco del artículo 8vo transitorio de la Ley 21.600 que mandata el proceso para el establecimiento de Sitios Prioritarios de la Estrategia Nacional y las Estrategias Regionales de Biodiversidad, a los siguientes archivos digitales recibidos a través de correo electrónico el 19 de mayo 2024, cuyo nombre de archivo es el siguiente:

“Censo_invernal_guanacos_2007.xls”

Unidad	Macrozona	Submacrozona	Macrozona	Submacrozona	Macrozona	Submacrozona
Unidad 1	10	101	10	101	10	101
Unidad 2	10	102	10	102	10	102
Unidad 3	10	103	10	103	10	103
Unidad 4	10	104	10	104	10	104
Unidad 5	10	105	10	105	10	105
Unidad 6	10	106	10	106	10	106
Unidad 7	10	107	10	107	10	107
Unidad 8	10	108	10	108	10	108
Unidad 9	10	109	10	109	10	109
Unidad 10	10	110	10	110	10	110
Unidad 11	10	111	10	111	10	111
Unidad 12	10	112	10	112	10	112
Unidad 13	10	113	10	113	10	113
Unidad 14	10	114	10	114	10	114
Unidad 15	10	115	10	115	10	115
Unidad 16	10	116	10	116	10	116
Unidad 17	10	117	10	117	10	117
Unidad 18	10	118	10	118	10	118
Unidad 19	10	119	10	119	10	119
Unidad 20	10	120	10	120	10	120
Unidad 21	10	121	10	121	10	121
Unidad 22	10	122	10	122	10	122
Unidad 23	10	123	10	123	10	123
Unidad 24	10	124	10	124	10	124
Unidad 25	10	125	10	125	10	125
Unidad 26	10	126	10	126	10	126
Unidad 27	10	127	10	127	10	127
Unidad 28	10	128	10	128	10	128
Unidad 29	10	129	10	129	10	129
Unidad 30	10	130	10	130	10	130
Unidad 31	10	131	10	131	10	131
Unidad 32	10	132	10	132	10	132
Unidad 33	10	133	10	133	10	133
Unidad 34	10	134	10	134	10	134
Unidad 35	10	135	10	135	10	135
Unidad 36	10	136	10	136	10	136
Unidad 37	10	137	10	137	10	137
Unidad 38	10	138	10	138	10	138
Unidad 39	10	139	10	139	10	139
Unidad 40	10	140	10	140	10	140
Unidad 41	10	141	10	141	10	141
Unidad 42	10	142	10	142	10	142
Unidad 43	10	143	10	143	10	143
Unidad 44	10	144	10	144	10	144
Unidad 45	10	145	10	145	10	145
Unidad 46	10	146	10	146	10	146
Unidad 47	10	147	10	147	10	147
Unidad 48	10	148	10	148	10	148
Unidad 49	10	149	10	149	10	149
Unidad 50	10	150	10	150	10	150
Unidad 51	10	151	10	151	10	151
Unidad 52	10	152	10	152	10	152
Unidad 53	10	153	10	153	10	153
Unidad 54	10	154	10	154	10	154
Unidad 55	10	155	10	155	10	155
Unidad 56	10	156	10	156	10	156
Unidad 57	10	157	10	157	10	157
Unidad 58	10	158	10	158	10	158
Unidad 59	10	159	10	159	10	159
Unidad 60	10	160	10	160	10	160
Unidad 61	10	161	10	161	10	161
Unidad 62	10	162	10	162	10	162
Unidad 63	10	163	10	163	10	163
Unidad 64	10	164	10	164	10	164
Unidad 65	10	165	10	165	10	165
Unidad 66	10	166	10	166	10	166
Unidad 67	10	167	10	167	10	167
Unidad 68	10	168	10	168	10	168
Unidad 69	10	169	10	169	10	169
Unidad 70	10	170	10	170	10	170
Unidad 71	10	171	10	171	10	171
Unidad 72	10	172	10	172	10	172
Unidad 73	10	173	10	173	10	173
Unidad 74	10	174	10	174	10	174
Unidad 75	10	175	10	175	10	175
Unidad 76	10	176	10	176	10	176
Unidad 77	10	177	10	177	10	177
Unidad 78	10	178	10	178	10	178
Unidad 79	10	179	10	179	10	179
Unidad 80	10	180	10	180	10	180
Unidad 81	10	181	10	181	10	181
Unidad 82	10	182	10	182	10	182
Unidad 83	10	183	10	183	10	183
Unidad 84	10	184	10	184	10	184
Unidad 85	10	185	10	185	10	185
Unidad 86	10	186	10	186	10	186
Unidad 87	10	187	10	187	10	187
Unidad 88	10	188	10	188	10	188
Unidad 89	10	189	10	189	10	189
Unidad 90	10	190	10	190	10	190
Unidad 91	10	191	10	191	10	191
Unidad 92	10	192	10	192	10	192
Unidad 93	10	193	10	193	10	193
Unidad 94	10	194	10	194	10	194
Unidad 95	10	195	10	195	10	195
Unidad 96	10	196	10	196	10	196
Unidad 97	10	197	10	197	10	197
Unidad 98	10	198	10	198	10	198
Unidad 99	10	199	10	199	10	199
Unidad 100	10	200	10	200	10	200



CONSTANCIA DE PIEZA EXCEPTUADA

Se deja constancia del ingreso, en calidad de pieza exceptuada del Expediente de la Macrozona Norte en el marco del artículo 8vo transitorio de la Ley 21.600 que mandata el proceso para el establecimiento de Sitios Prioritarios de la Estrategia Nacional y las Estrategias Regionales de Biodiversidad, a los siguientes archivos digitales recibidos a través de correo electrónico el 19 de mayo 2024, cuyo nombre de archivo es el siguiente:

"Registros Chinchillas abril 2024.png"



"



**DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD DE NUEVAS
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y TURISMO DE INTERESES
ESPECIALES EN LA REGIÓN DE ATACAMA, A TRAVÉS DEL
MONITOREO INTEGRADO DE HUMEDALES ALTO ANDINOS EN
LA CUENCA DEL SALAR DE MARICUNGA**

ANEXO°2

**Evaluación sistemas de monitoreo Públicos y Privados
relacionados al estado de Humedales del Sitio Ramsar.**

Versión 0



Mayo 2019

CONTROL REVISIÓN DOCUMENTOS				
Versión	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

0	19-06-2019	Cecilia Araya Manieu Lucía Varas Shader	José María Peralta	José María Peralta

EQUIPO DE TRABAJO		
Nombre	Título y/o Grado	Rol en Proyecto
Cecilia Araya Manieu	Cartógrafa	Profesional
Lucía Varas Shader	Ingeniera Civil Ambiental	Colaboradora

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
2. ÁREA DE ESTUDIO	4
3. OBJETIVO ACTIVIDAD 1.2	6
4. METODOLOGÍA ACTIVIDAD 1.2	6
5. DESARROLLO OE1:ACTIVIDAD 1.2	6
5.1 Sistemas de Monitoreos Privados en Humedales del sitio Ramsar	6
5.2 Sistemas de Monitoreos Públicos en Humedales del sitio Ramsar	19
5.2.1 Metereología.	19
5.2.2 Calidad de Agua	19
5.2.1 Hidrología	21
5.2.4 Flora y vegetación	22
6. CONCLUSIONES	23
7. REFERENCIAS	23

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente anexo, corresponde al desarrollo de la actividad 1.2 Evaluar sistemas de monitoreo Públicos y Privados relacionados al estado ambiental de Humedales del Sitio Ramsar, parte del objetivo específico 1 “Desarrollo del bien Público”, consistente en generar información sobre la estructura, composición y funcionamiento de las cuencas del Salar de Maricunga, así como de sus recursos naturales y variables meteorológicas, de modo de caracterizar los usos, presiones y amenazas sobre los humedales del Sitio Ramsar.

Para cumplir con esta actividad se realizó una revisión y análisis de las resoluciones de calificación ambiental (RCA), Informe consolidado de evaluación (ICE), planes de vigilancia ambientales y todo documento parte de la evaluación de impacto ambiental de los proyectos definidos en la actividad 1.1.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de corresponde al Parque Nacional Nevado de Tres Cruces y al sitio Ramsar, complejo lacustre Laguna del Negro Francisco-Laguna Santa Rosa, pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Salar de Maricunga y la Laguna del Negro Francisco (Figura 2.1).

El Parque Nacional Nevado de Tres Cruces se ubica a 200 km al este de la ciudad de Copiapó, en la Región de Atacama. Este parque se divide en 2 áreas, la primera corresponde a la zona norte (Sector 1 según plan de manejo CONAF, 1997) y pertenece a la comuna de Copiapó; la segunda se encuentra al sur quedando casi completamente en la división administrativa de la comuna de Tierra Amarilla (Sector 2). Al Sector 1 del parque pertenece la laguna Santa Rosa, la cual se encuentra en el extremo sur del Salar de Maricunga, y la cual cuenta con una superficie de 46.944,37 hectáreas y una altura media de 3.700 m.s.n.m. Al Sector 2 del parque pertenece el sector de la Laguna del Negro Francisco y la desembocadura del río Astaburuaga, abarcando 12.137,50 hectáreas (CONAF, 1997) y cuenta con una altura media de 4.100 m.s.n.m.

En estos mismos sectores, se inserta el sitio Ramsar complejo lacustre Laguna del Negro Francisco-Laguna Santa Rosa ubicado en los 27°17'S y 69°08'W. El Sitio Ramsar consta de 62.460 ha, las cuales fueron designadas y constituidas en el año 1996.

Sector A: Laguna Santa Rosa con 38.950 ha.

Sector B: Corredor Biológico con 11.057 ha.

Sector C: Laguna del Negro Francisco con 12.138 ha.

Sector D: Bofedal Río La Gallina con 315 ha.

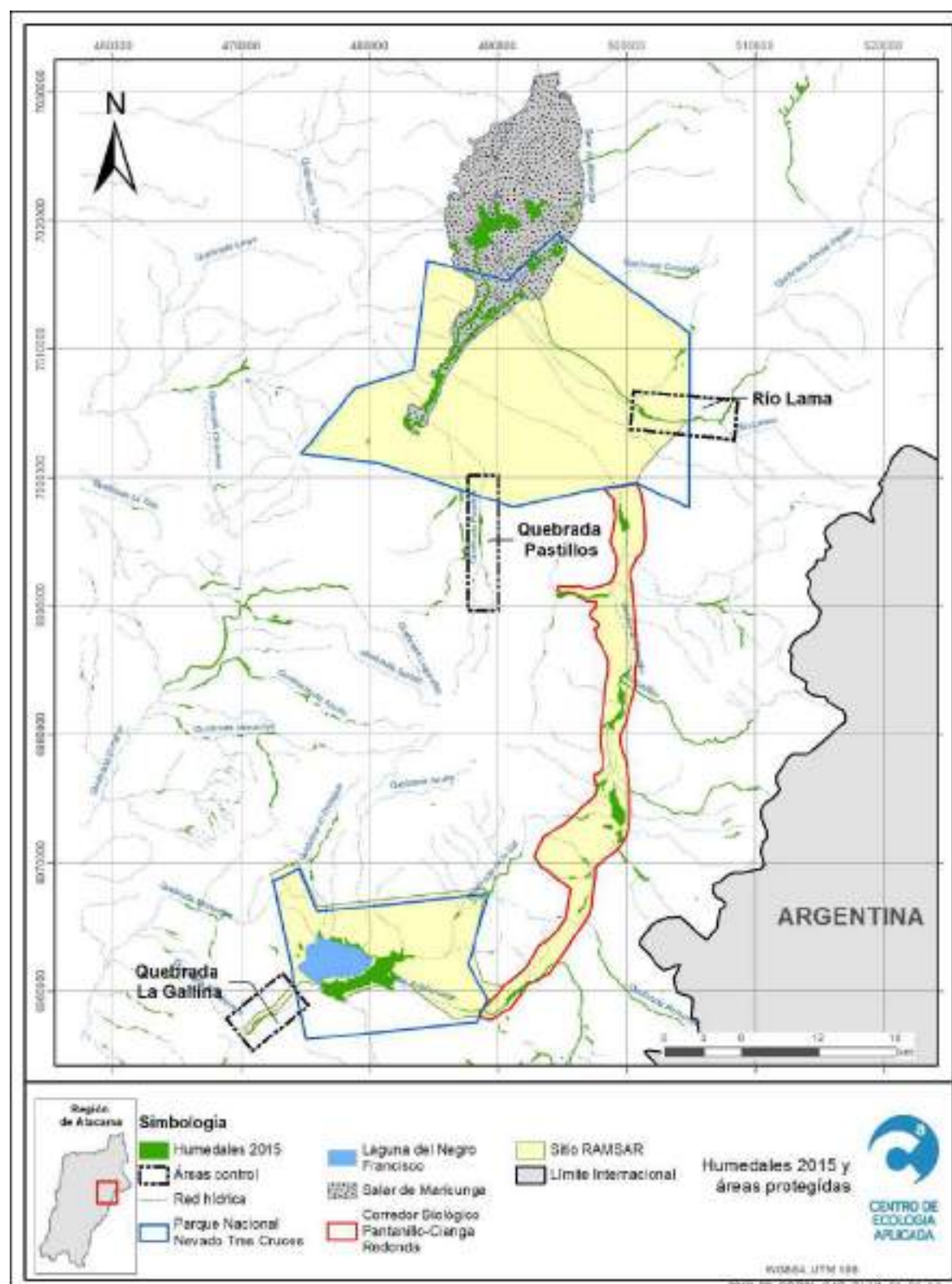


Figura 2.1: Ubicación geográfica área de estudio. Parque Nevado Tres Cruces y Sitio Ramsar Complejo Lacustre Laguna del Negro Francisco-Laguna Santa Rosa. Fuente propia.

3. OBJETIVO ACTIVIDAD 1.2

Evaluar los sistemas de monitoreo públicos y privados relacionados al estado de Humedales del Sitio Ramsar.

4. METODOLOGÍA ACTIVIDAD 1.2

Para evaluar los sistemas de monitoreo privados se utilizó el catastro de proyectos definidos en la actividad 1.1, para posteriormente recopilar y revisar la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), el Informe Consolidado (ICE), Declaración o Estudio de Impacto Ambiental (DIA) o (EIA), las Adendas, y por último, los informes de monitoreo disponibles para cada proyecto en cuestión. Con esta información, se elaboraron mapas de distribución de los monitoreos para las componentes: Calidad del Agua, Biota acuática y terrestre, Flora y Vegetación, Fauna, Estaciones hidrométricas, Hidrogeología e Hidroquímica, Calidad del aire y Arqueología.

5. DESARROLLO OE1: ACTIVIDAD 1.2

5.1 Sistemas de Monitoreos Privados en Humedales del sitio Ramsar

La sistematización de la información levantada por los distintos titulares presentes en el sector, se realizó a partir de la documentación disponible en la página del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Para ello, se consideró el catastro de proyectos levantados en la actividad 1.1, para un total de 48 proyectos.

Una vez revisados los documentos de los 48 proyectos, se obtuvo que las componentes que presentan información de monitoreo son: Calidad de Agua, Biota Acuática y Terrestre, Flora y Vegetación, Fauna, Estaciones hidrométricas, Hidrogeología e Hidroquímica, y Suelos.

Tabla 5.1. Listado de Proyectos.

ID	Nombre
1	Actualización del Proyecto Explotación Minera Proyecto Purén
2	Ampliación Capacidad Tranque De Relaves N°3 Planta Matta, Enami
3	Ampliación Caspiche Central
4	Exploraciones Caspiche Central
5	Explotación Mina Bella Ester

6	Explotación Minera Adriana Norte
7	Explotación Minera Oso Negro
8	Modificación Prospección Minera Vicuña, Sector Tamberías
9	Modificación Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina Planta
10	Modificación Sondajes de Prospección, Proyecto Volcán
11	Nuevo Campamento Proyecto Refugio
12	Optimización Proceso Productivo Proyecto Refugio
13	Optimización Prospección Minera Lobo Marte
14	Optimización Proyecto Minero Cerro Casale
15	Prospección Luciano
16	Prospección Minera Cerro Casale
17	Prospección Minera Cerro Matta
18	Prospección Minera Lobo Marte
19	Prospección Minera Lobo Marte Etapa II
20	Prospección Minera Vicuña, Sector Tamberías
21	Prospecciones Geológicas Mantos de Oro
22	Prospecciones Mineras Cerro Maricunga
23	Proyecto de Prospección Minera Sierra La Sal
24	Proyecto de Prospección Minera, Sitio Río Figueroa, III Región

25	Proyecto Explotación de Minerales Can Can
26	Proyecto Minero Aldebarán
27	Proyecto Minero Refugio
28	Proyecto Minero Volcán
29	Proyecto Prospección La Pepa (e-seia)
30	Pruebas de Bombeo y Habilitación de Pozos para Monitoreo Hidrogeológico en Salar de Maricunga
31	Reinicio y Expansión Proyecto Lobo Marte
32	Sondajes de Exploración de Litio
33	Sondajes de Prospección Proyecto Volcán
34	Explotación Minera Proyecto Purén
35	Proyecto Arqueros
36	Proyecto Chimberos
37	Explotación de Minerales La Coipa Fase7
38	Prospecciones Geológicas Mantos de Oro Fase 2
39	Segunda Planta de Saneamiento Del Acuífero La Coipa
40	Tratamiento de Agua Quebrada La Coipa
41	Instalaciones Sanitaria Campamento Piedra Pómez
42	Prospección Minera Norte Abierto Sector Caspiche
43	Modificación Proyecto Refugio

44	Plan de Cierre Proyecto Refugio
45	Actualización Arqueros
46	Proyecto Vidalita
47	Arqueros: Explotación de Yacimiento de Reposición para Planta de Procesos Metalúrgicos Can Can
48	Producción de Sales Maricunga

En general, de la información recopilada se obtuvo que la componente Calidad de agua es la que presenta el mayor esfuerzo de muestreo en la cuenca del Salar de Maricunga y del Negro Francisco, respecto al resto de las componentes. El muestreo se concentra principalmente, al norte del salar y al sur de la Laguna del Negro Francisco. Las aguas subterráneas, en comparación a las aguas superficiales, concentran el mayor esfuerzo de muestreo. Sin embargo, en el área de estudio, esta componente no es muy monitoreada, sobre todo en el corredor biológico del sitio Ramsar del complejo lagunar (Figura 5.1).

Los monitoreos de Biota Acuática y terrestre se concentran en el borde norte del salar de Maricunga. Mientras que en el sitio Ramsar no se determinaron muestreos de esta componente (Figura 5.2).

Los monitoreos hidrológicos e hidroquímicos se realizan principalmente al norte del Salar de Maricunga, fuera del sitio Ramsar complejo Laguna Santa Rosa-Laguna del Negro Francisco (Figura 5.3).

La Flora y Vegetación concentra el esfuerzo de muestreo en el borde noreste del Salar de Maricunga, y al noroeste del salar. Algunos muestreos se realizan dentro del Parque Nevado Tres Cruces y sitio Ramsar, específicamente en la laguna Santa Rosa y la del Negro Francisco (Figura 5.4).

La componente Fauna presenta una buena distribución en el esfuerzo de muestreo, el que abarca desde la zona norte del Salar de Maricunga, río Lamas, el corredor biológico y la Laguna del Negro Francisco (Figura 5.5).

La meteorología presenta su mayor esfuerzo de muestreo en el corredor biológico que une la Laguna Santa Rosa con la Laguna de Negro Francisco (Figura 5.6), mientras que las estaciones fluviométricas reportadas por los privados corresponden a las estaciones de la DGA.

Los compromisos de Calidad de Aire son escasos en el Parque Nevado Tres Cruces y sitio Ramsar y se concentran principalmente en las faenas mineras (Figura 5.7). Así mismo, la componente suelos, no tiene una distribución significativa en su muestreo (Figura 5.8).





Figura 5.2. Distribución de proyectos con compromiso de monitoreo de biota acuática y terrestre.



Figura 5.3. Distribución de proyectos con compromiso de monitoreo de hidrogeología e hidroquímica.



Figura 5.4. Distribución de proyectos con compromiso de monitoreo de Flora y vegetación.



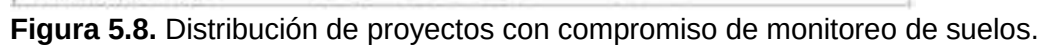
Figura 5.5. Distribución de proyectos con compromiso de monitoreo de Fauna.



Figura 5.6. Distribución de proyectos con compromiso de monitoreo de estaciones hidrométricas.



Figura 5.7. Distribución de proyectos con compromiso de monitoreo de calidad del aire.



5.2 Sistemas de Monitoreos Públicos en Humedales del sitio Ramsar

La red pública de monitoreo llevada a cabo por los distintos organismos estatales, se orienta en la recopilación de información de Meteorología, Calidad de Agua, Hidrología, Flora y Vegetación y Fauna.

5.2.1 Metereología.

El área de estudio no cuenta con estaciones meteorológicas representativas a la altitud en que se ubica el Parque Nevado Tres Cruce y sitio Ramsar complejo lagunar. Las estaciones de la DGA más cercanas están ubicadas por debajo de la altitud 2300 msnm, el área de estudio en cambio, está por sobre los 3700 msnm. Por otra parte, el instituto de Investigaciones Agropecuarios, INIA, tampoco cuenta con estaciones cercanas al área de estudio.

5.2.2 Calidad de Agua

La información de Calidad de Agua es levantada por la DGA, en el área de estudio se ubican 6 estaciones vigentes para agua superficial y una estación para calidad de agua subterránea. El detalle se presenta a continuación:

Tabla 5.2. Estaciones de Calidad de Agua pertenecientes a DGA.

ESTACIONES CALIDAD QUÍMICA DE AGUAS VIGENTES										
ID CE A	CÓDIGO BNA	NOMBRE	UTM ESTE	UTM NORTE	ALTUR A	TIPO	CÓDIGO SUBSUB CUENCA	COMUN A	Variables	Frecuencia
1	03041005- K	Río Lamas en el Salto	506.693	7004322	4298	Superficial	3040	Copiap ó	Aluminio total Arsénico total Boro Cloruro Cadmio total Calcio total Calcio disuelto Cobalto total Cobre total Conductividad Cromo hexavalente Cromo total DQO Fierro total Fósforo de ortofosfato Magnesio disuelto Magnesio total Manganeso total Mercurio total Molibdeno total Níquel total Nitrógeno de nitrato Nitrógeno de nitrito	Estacional (primavera verano otoño invierno)

									Oxígeno disuelto pH Plata total Plomo total Potasio total Potasio disuelto RAS Selenio total Selenio disuelto Sodio total Sodio disuelto Sulfato Temperatura Zinc total	
2	03041004-1	Rio Valle Ancho En La Barrera	499.709	6998452	4092	Superficial	3041	Copiap ó	Arsénico total Boro Cloruro Cadmio total Calcio total Cobalto total Cobre total Conductividad DQO Fierro total Magnesio total Manganeseo total Níquel total Nitrógeno de nitrito pH Plata total Plomo total Potasio total Sodio total Sodio disuelto Sulfato Temperatura Zinc total	Estacional (primavera verano otoño invierno)
3	03041006-8	Río Villalobos ante río Barros Negro	498.165	6.990.995		Superficial	3041	Copiap ó	Sin información	Sin información
4	03041001-7	Río Barros Negros antes junta Valle Ancho	500.041	6.983.923		Superficial	3041	Copiap ó	Sin información	Sin información
5	03041003-3	Río Valle Ancho antes junta Barros Negros	499.435	499.435		Superficial	3041	Copiap ó	Aluminio total Arsénico total Boro Cloruro Cadmio total Calcio total Cobalto total Cobre total Conductividad Cromo total DQO Fierro total Fósforo de ortofosfato Magnesio disuelto Magnesio total Manganeseo total Mercurio total	Estacional (primavera verano otoño invierno)

									Molibdeno total Níquel total Nitrógeno de nitrato Nitrógeno de nitrito Oxígeno disuelto pH Plata total Plomo total Potasio total Selenio disuelto Sodio total Sulfato Temperatura Zinc total	
6	03050001-6	Río Astaburuaga en cono	495371	6962028	4279	Superficial	3050	Tierra Amarilla	Aluminio total Arsénico total Boro Cloruro Cadmio total Calcio total Cobalto total Cobre total Conductividad Cromo total DQO Fierro total Fósforo total Magnesio total Manganeseo total Mercurio total Molibdeno total Níquel total Nitrógeno de nitrito Oxígeno disuelto pH Plata total Plomo total Potasio total Selenio total Sodio total Sulfato Temperatura Zinc total	Estacional (primavera verano otoño invierno)
1	03041011-4	Pozo Compañía Tres Cruces	499.458	499.458	3976	Subterránea	3041	Copiapó	Sin información	Sin información

5.2.1 Hidrología

La red hidrológica del área considera las estaciones fluviométricas de la DGA, que a la fecha presenta 6 estaciones vigentes. El monitoreo está centrado en el río Lamas, río Valle Ancho, río Villalobos, río Barros negros y río Astaburuaga. Las variables monitoreadas son Caudal medio mensual, Caudal medio instantáneo y Altura. A continuación se detallan las características generales de las estaciones en estudio.

Tabla 5.3 Estaciones Fluviométricas pertenecientes a DGA.

ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS VIGENTES							
Código BNA	Nombre Estación	UTM Este	UTM Norte	Altitud	Comuna	Variables	Frecuencia
03041 001-7	Río Barros Negros Antes Junta Valle Ancho	500041	698392 3	3965	Copiapó	Caudal medio mensual Altura Caudal instantáneo Caudal medio diario	Mensual diario diario diario
03041 002-5	Río Villalobos En Vertedero	497317	699075 4	3850	Copiapó	Caudal medio mensual Altura Caudal instantáneo Caudal medio diario	Mensual diario diario diario
03041 003-3	Río Valle Ancho Antes Junta Barros Negros	499435	698368 7	3950	Copiapó	Caudal medio mensual Altura Caudal instantáneo Caudal medio diario	Mensual diario diario diario
03041 004-1	Río Valle Ancho En La Barrera	499709	699845 2	4092	Copiapó	Caudal medio mensual Altura Caudal instantáneo Caudal medio diario	Mensual diario diario diario
03041 005-K	Río Lamas En El Salto	506693	700432 2	4298	Copiapó	Caudal medio mensual Altura Caudal instantáneo Caudal medio diario	Mensual diario diario diario
03050 001-6	Río Astaburuaga En Cono	495319	696226 2	4130	Tierra Amarilla	Caudal medio mensual Altura Caudal instantáneo Caudal medio diario	Mensual diario diario diario

5.2.4 Flora y vegetación

El Sistema de Información Territorial de Humedales Altoandinos (SITHA), perteneciente al Centro de Información de Recursos Naturales CIREN, dispone de información acerca de los humedales de la región en base al Inventario de humedales. A partir del año 1993 la DGA comenzó a realizar estudios para identificar y ubicar áreas de vegas y bofedales y delimitar sus acuíferos alimentadores, lo que significó que en 1996 se dictará la Resolución DGA N° 909 que delimitó dichos acuíferos. Sin embargo en la región de Atacama no existe esta identificación y ubicación de estos sistemas.

Tabla 5.4. Superficies de humedales según tipología para la región de Atacama.

CLASES

AGUA (ha)	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN AGUA	TOTAL
8476.34	28840.99	2274.05	39591.38

Fuente: Ciren 2013. Caracterización de humedales altoandinos para una gestión sustentable de las actividades productivas del sector norte del país. Componente biológico humedales. III región.

Para dar mayor detalle del sistema de vegas y bofedales, se presenta en la Figura 2.11, la distribución geográfica de éstos en la zona de estudio.

6. CONCLUSIONES

Los sistemas de monitoreo privado están enfocados a monitorear áreas acotadas, definidas por el grado de impacto del proyecto, y cuyo objetivo es detectar efectos sobre esa área definida. Por consiguiente, los esfuerzos de muestreo están concentrados en los sectores donde hay mayor cantidad de proyectos operando, por tanto, el efecto a un nivel ecosistémico no está abordado. De los compromisos ambientales asociados a las RCAs, la Calidad de Aguas subterránea es la componente mayormente abordada en el levantamiento de información.

Por otra parte, el sistema de muestreo público, al igual que el sistema privado, está enfocado a levantar información de la componente que es parte de su ámbito y carece de un sistema de información actualizado que vincule toda la información levantada por los diferentes actores. A la fecha no existe protección de acuíferos por parte de la DGA y las estaciones meteorológicas más cercanas están ubicadas por debajo de la altitud 2300 msnm.



MINUTA
ÉXITO REPRODUCTIVO DE FLAMENCOS
SALAR DE MARICUNGA
REGIÓN DE ATACAMA

Fecha: 15 junio 2023

Contexto

Desde el año 1997 la Corporación Nacional Forestal (CONAF) a través de la Secretaría de Coordinación del Plan Nacional de Conservación de los Flamencos Altoandinos (CONAF macrozona norte) desarrolla monitoreos de las poblaciones y su hábitat, identificando sitios de alimentación y reproducción de flamencos altoandinos en 30 humedales entre las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

En el caso particular de la región de Atacama se realiza cada año el censo estival de aves altoandinas durante la segunda quincena de enero abarcando 11 humedales altoandinos desde la Laguna del Negro Francisco por el sur hasta el Salar de Plato de sopa colindante con la región de Antofagasta, existiendo antecedentes de nidificación de flamencos de las 3 especies de flamencos altoandinos: Flamenco andino o Parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) en Salar de Maricunga (1989), Laguna del Negro Francisco (2021) y Salares de Pedernales y de Piedra Parada (2018); Flamenco de James o Parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) en Salar Piedra Parada (1986 y 2018) y Laguna del Negro Francisco (2021 y 2022); y Flamenco chileno o austral (*Phoenicopterus chilensis*) en Laguna del Negro Francisco (2014, 2015, 2016, 2020, 2021 y 2022).

Hallazgo de flamencos en la Gran Laguna

Este año 2023 el equipo de Guardaparques del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces (PNNTC) & Sitio Ramsar “Complejo Lacustre Laguna del Negro Francisco-Laguna Santa Rosa”, realizó el censo estival de aves altoandinas entre el 17 y 23 de enero 2023 abarcando todos los sitios con hábitat para aves y en específico para flamencos altoandinos, registrando el hallazgo de una colonia de flamencos en la Gran Laguna ubicada en el Salar de Maricunga (**figura 1**) a 3km al norte del límite del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces y a 4km al norte del límite del Sitio Ramsar “Complejo Lacustre Laguna del Negro Francisco-Laguna Santa Rosa”.

Para verificar el hallazgo se realizó un segundo intento de acercamiento el día 22 de enero 2023, donde se pudo observar la presencia de aproximadamente 126 polluelos (Anexo I).



Figura 1. Colonia de flamencos.

Durante el mes de febrero se realizó un intento de ingreso al sector, pero debido a los efectos del invierno altiplánico los accesos por la costra salina estaban húmedos, por lo que se tomó la decisión de esperar hasta principios de marzo.

Segundo ingreso a la Gran Laguna

El domingo 05 de marzo se realizó un nuevo intento de acceder a la zona, pero ésta vez a través de una huella existente desde borde noreste del Salar de Maricunga, logrando acceder registrando la presencia de flamencos en distintas etapas reproductivas existiendo 5 colonias activas de nidificación con 144 nidos en proceso de incubación (**figura 2**). Además, fue posible registrar la presencia de cerca de 400 volantones (**figura 3**) distribuidos en 3 agrupaciones, 2 de ellas observadas en la laguna principal del salar. Ver detalles en Anexo II.



Figura 2. Flamencos nidificando.

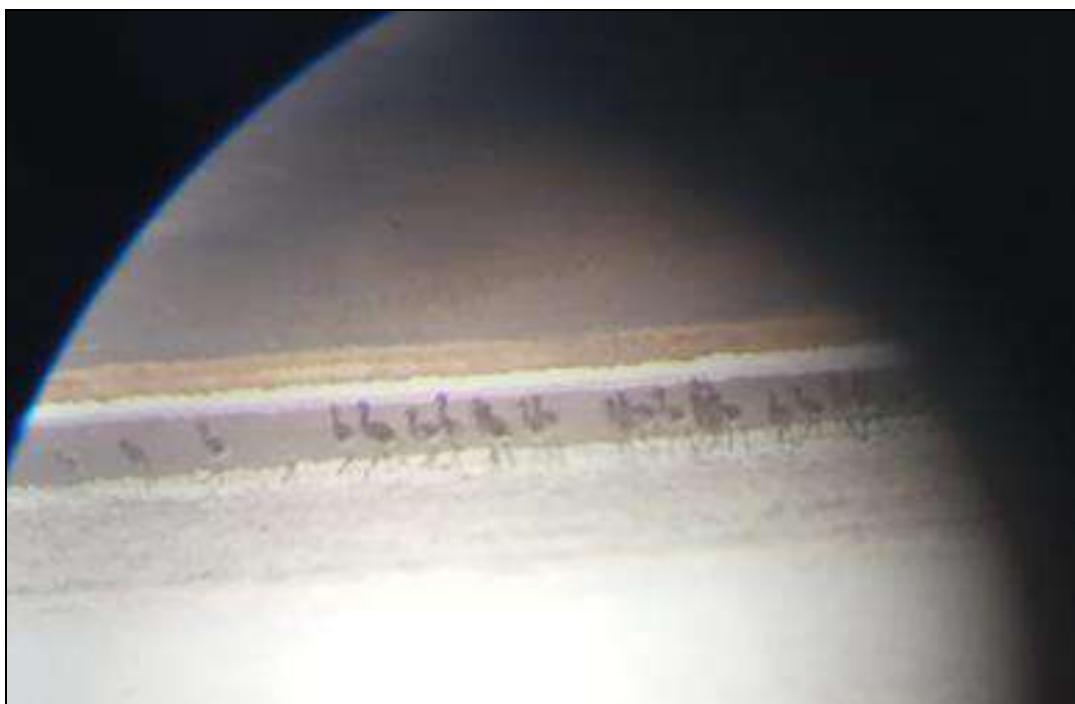


Figura 3. Flamencos volantes.



Evaluación del hallazgo

El domingo 12 de marzo de 2023 se efectuó una inspección al sitio, accediendo de forma segura en vehículo para posteriormente realizar un recorrido pedestre por la costra salina hasta llegar a la coordenada **UTM 489536E- 7020004N**, donde se realizaron las observaciones de campo mediante monoculars y levantamiento de RPA para la obtención de registros audiovisuales. Los detalles de la inspección pueden ser revisados en Reporte de éxito reproductivo en la Gran Laguna del Salar de Maricunga en Anexo III.

Los antecedentes obtenidos revelan la presencia de un total de **1.123 flamencos** en la Gran Laguna del Salar de Maricunga con el siguiente detalle:

Parina grande

Se registró un crèche de 859 ejemplares volantones (3 meses de edad) junto a 13 flamencos adultos cumpliendo el rol de nodrizas (**figura 4**).

Flamenco chileno

Se registró un crèche de 38 ejemplares volantones junto a 1 ejemplar adulto cumpliendo el rol de nodriza (**figura 5**).

Se registraron 212 flamencos adultos incubando, manteniendo una temperatura constante en los huevos (**figura 6**).



Figura 4. Toma aérea de Crèche de parina grande en la Gran Laguna.



Figura 5. Toma aérea de Crèche de flamencos chilenos en la Gran Laguna.



Figura 6. Toma aérea de etapa de incubación de flamencos chilenos en costra salina a un costado de la Gran Laguna.



Se verifica la existencia de una faena minera de exploración en proceso de perforación del salar a una distancia aproximada de 1.700mt (**figura 7**) de la colonia de nidificación. Se verifica en gabinete que pertenecen al proyecto “Exploración Salar de Maricunga”, del titular CODELCO.



Figura 7. Se logra obtener este registro utilizando el monocular, donde se observa una faena de perforación en el borde noroeste del Salar de Maricunga.



Evaluación de volantes y nidificantes

El miércoles 12 de abril se ingresa nuevamente al área de la Gran Laguna para verificar el estado de los flamencos volantes de las especies Parina grande y Flamencos chilenos, además de verificar el estado de la nidificación de flamencos chilenos.

De los 3 vuelos programados, se realizaron solo 2, debido a las condiciones ambientales por fuertes ráfagas de viento, sin embargo con el comienzo de los vientos se pudo observar, a través del uso de monocular, que un gran crèche de cientos de flamencos volantes, comenzó a alzar el vuelo, en prácticas de vuelos cortos a menos de 10m de altura y desplazamientos de 100m aproximadamente, lo cual es un buen indicador de la salud de la gran bandada, ya preparándose para el momento de abandonar el salar hacia tierras más bajas, probablemente hacia el Este de la cordillera de los andes, antes del inicio del congelamiento de las lagunas en el Salar de Maricunga.

De los 2 vuelos realizados, se pudo registrar un grupo de aproximadamente 300 volantes de parina grande en un área de costra salina húmeda (**figura 8**).



Figura 8. Registro de volantes de parina grande.



Con el segundo vuelo se realiza un descenso en la colonia de nidificación abandonada y se realiza un barrido de toda esa área, registrando nidos que actuales (primer trimestre 2023), ya sea construidos y/o reparados, sin embargo también se aprecian nidos de una o dos temporadas anteriores (**figura 9**) y se observan circunferencias en la costra salina demostrando que este sitio ha sido utilizado por flamencos para su período reproductivo en años anteriores, estimando que tienen una data superior a 3 años, considerando que la costra salina del lugar está expuesta a las leves fluctuaciones del nivel de las aguas, por lo tanto los hallazgos de nidos mientras más cerca del espejo de agua, más probabilidad tienen de ser alcanzados por la humedad, sin embargo aquellas marcas circulares en la costra, sin elevación en forma de taza tienen una data superior a 3 años.



Figura 9. Nidos de flamencos de distintas temporadas (años) de nidificación.

En la **figura 10** se aprecia la diferencia estructural de nidos utilizados el presente año y otros nidos de años anteriores.



Figura 10. Comparación formas de nidos del presente año y de años anteriores.

Evaluación período reproductivo de flamencos en la Gran Laguna

El día lunes 08 de Mayo se realiza la última visita de la temporada a la Gran Laguna con la finalidad de realizar un barrido con equipo RPA en toda el espejo lacustre y verificación de presencia de flamencos en las costra salina, para comprobar cuantos flamencos lograron levantar vuelo a humedales de tierras bajas, cuantos aún podrían quedar y cuantos muertos podrían encontrarse (acción de monitoreo de termino de período reproductivo de flamencos).

En el primer vuelo se logró registrar 112 volantones de Flamenco Andino junto a 14 adultos que cumplen el rol de “nodrizas”, todos en el agua. Si bien en la **figura 11** no se aprecia con claridad las aves, por la altura del vuelo de RPA, los registros en video si son identificables (disponibles).



Figura 11. Volantones y adultos nodrizas de Parina grande.

A través del uso de monocular se logró identificar un pequeño grupo de Parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) que se encontraba durmiendo. Se contabilizó 19 individuos en la laguna, 16 adultos y 3 juveniles (**figura 12**).



Figura 12. Pequeña bandada de Parina chica durmiendo.

El tercer vuelo, fue hacia un grupo de 5 volantones (**figura 13**) de especie no identificada que se encontraban al norte de la Gran Laguna, en la costra salina, aislados del grupo. Se logra ver que dos de ellos son de talla menor, lo que habla de inmadurez para el proceso de vuelo.



Figura 13. Volantones aislados en costra salina.



Finalmente, se realizó una revisión de los nidos que fueron abandonados por flamencos chilenos, logrando contabilizar 136.

Las causas del abandono de la colonia de incubación por parte de mas de 200 flamencos chilenos pueden: condiciones ambientales desfavorables (bajas temperaturas), predación de carnívoros terrestres como zorros culpeo o aéreos como halcón peregrino, y causas antropogénicas como son: intrusión y perturbación por acercamiento humano, alteración de la baj luminosidad nocturna producto de fuentes lumínicas en sitio de perforación minera, fuertes ruidos o espantamiento intencionado.

Por último en todos los barridos aéreos, no fueron identificados flamencos muertos.

Evaluación final

Los flamencos altoandinos nidifican desde fines de diciembre hasta fines de febrero y en casos excepcionales hasta principios de marzo. Su etología en esta fase inicial de vida pasa de ser polluelo, con plumaje blanco, por aproximadamente 3 semanas, para aumentar su talla y cambiar a plumas grises hasta el cumplimiento de 3 meses de edad, donde comienzan a aparecer las plumas remeras suavemente rosadas en su parte interior, en este momento comienzan sus prácticas de vuelo.

Antes de cumplir 4 meses los individuos elevan vuelo para dirigirse a humedales a menor altitud y/o donde se encuentren las condiciones atmosféricas adecuadas asi como la disponibilidad de alimento.

La inspección del día 08 de mayo entrega antecedentes para estimar un éxito de sobrevivencia de aproximadamente el 86% de los flamencos andinos volantes, los que lograron levantar vuelo a tierras bajas en humedales con condiciones ambientales favorables para enfrentar el invierno, como por ejemplo la ampliamente monitoreada Laguna Mar Chiquita, en Argentina. Lo anterior no significa que los 117 flamencos volantes que fueron registrados estén muertos, pero si a la fecha no lograron salir del Salar, es muy probable su deceso. Por ultimo, no se descarta que hayan podido despegar hacia el norte, al Salar de Pedernales.



**INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE FAUNA DE VERTEBRADOS DEL PROYECTO: PLAYA
VERDE-Sitio Prioritario Quebrada PERALILLO, PROVINCIA DE CHAÑARAL, REGIÓN DE
ATACAMA - CHILE**



**YERY MARAMBIO-ALFARO - VÍCTOR BRAVO-NARANJO- BELEN FERNANDEZ
MALDONADO**

Investigadores Fauna de Vertebrados



1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
3. OBJETIVOS	7
3.1. Objetivo general	7
3.2. Objetivos específicos	7
4. MATERIALES Y MÉTODOS	8
4.1. Descripción ambiental del área de estudio	8
4.1.1 Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo	9
4.1.2 Determinación y justificación del área de influencia	13
4.2. Antecedentes generales del muestreo.....	16
4.3. Descripción y comparación de la comunidad de vertebrados	17
4.4. Fuera de esfuerzo de muestreo (Off Effort).	18
4.5. Muestreo de anfibios.	19
4.6. Muestreo de reptiles.	19
4.7. Muestreo de aves	20
4.8. Muestreo de mamíferos	22
4.8.1. Métodos indirectos de observación	22
4.8.2. Métodos directos de observación	23
4.9. Estado de conservación de las especies	28
5. RESULTADOS GENERALES Y DISCUSIÓN	31
6. ESTADOS DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES	62
7. CONCLUSIONES	63
8. LITERATURA CITADA	64
ANEXOS.....	81
Anexo 1. Riqueza filética de los anfibios potenciales.	81
Anexo 2. Riqueza filética de los reptiles registrados y potenciales.	81
Anexo 3. Riqueza filética de las aves registradas y potenciales.	82
Anexo 4. Riqueza filética de los mamíferos registrados y potenciales.	84
Anexo 5. Fichas - Guías utilizadas en la caracterización del AI Peralillo (SEA,2015)	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consolidación de horas de trabajo (Horas/Hombre) de los profesionales y técnico durante el desarrollo de la Caracterización de fauna. Muestreo de Primavera.....	17
Tabla 2. Localización y distribución de las estaciones de muestreo de aves en el área de estudio durante el muestreo de primavera 2022. Las coordenadas se muestran en UTM, WGS 84.	22
Tabla 3. Ubicación de cada una de las 16 cámaras trampa utilizadas durante el muestreo de mamíferos en el área de estudio en primavera 2022. Las coordenadas se muestran en UTM, WGS 84.	23
Tabla 4. Registro de especies observadas por fuera de los protocolos de muestreo contemplados para este estudio (Off Effort). Se muestra las coordenadas de ocurrencia y la abundancia de cada especie. La proyección se encuentra en la Figura 14.	37
Tabla 5. Especies registradas en el área de estudio de acuerdo al diseño de muestreo y por fuera de los métodos propuestos. Se detalla la taxonomía, origen geográfico (OG): L= Local y Bo= Boreal. Estacionalidad (E): R= Residente y V= Visitante. Estado de conservación (EC): En= En peligro, Vu= Vulnerable, NT = Casi Amenazado, LC= Preocupación menor y No definida (ND). ...	40
Tabla 6. Evidencia indirecta de la presencia de Lama guanicoe (Guanacos) en el área de estudio, se muestra las coordenadas, proyectadas en la Figura 23.	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área prospectada dentro del Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.	2
Figura 2. Mapa de ubicación del Sitio Prioritario Peralillo con respecto a las Formaciones vegetacionales de Luebert & Pliscoff (2017).	10
Figura 3. Fotografías del paisaje y vegetación del área de estudio	12
Figura 4. Localización del proyecto respecto a Chañaral y el Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.	15
Figura 5. Resumen del procedimiento de ejecución del levantamiento de información sobre los vertebrados del AI Peralillo. Elaboración propia.	18
Figura 6. Mapa de muestreo de aves, reptiles y mamíferos mediante registros directos en PF (Puntos de fauna) en la campaña de primavera 2022.	21
Figura 7. Mapa de localización de las cámaras trampa (CT) utilizadas para la detección de fauna silvestre como medio no invasivo.	24
Figura 8. Localización de cámaras trampa y panorámica de la visión de las mismas. A) y B) CT 29, C) y D) CT 27 y E) y G) CT 30. Registro de terreno.	25
Figura 9. Localización de cámaras trampa y panorámica de la visión de las mismas. A) y B) CT 25, C) y D) CT 26 y E) y G) CT 22. Registro de terreno.	26
Figura 10. Localización de cámaras trampa y panorámica de la visión de las mismas. A) y B) CT 23, C) y D) CT 21 y E) y G) CT 5. Registro de terreno.	27
Figura 11. Gráfico de barras con la riqueza de especies por Clase (Aves, Reptiles y Mamíferos) registrada en el área de influencia.	32

Figura 12. Riqueza anidada de la fauna de vertebrados registrada en el área de Influencia Peralillo. El tamaño del rectángulo está en relación al número de familias que contiene y el color graduado de acuerdo al número de especies que contiene ese orden.	33
Figura 13. Especies de reptiles registradas en el área de prioritaria Peralillo. A) y D) <i>Liolaemus nigromaculatus</i> (Lagartija de mancha), B)-C) <i>Liolaemus atacamensis</i> (Lagartija de Atacama), E) <i>Callopistes maculatus</i> (Iguana chilena) y F) <i>Liolaemus platei</i> (Lagartija de Plate). Registro de terreno.	35
Figura 14. Mapa de localización de fauna de vertebrados registrada por fuera de los protocolos de muestreo en la campaña de primavera 2022.	44
Figura 15. Curva de acumulación de especies con los Puntos de muestreo de fauna (PF) desarrollados donde se muestra el alcance real de la detección de vertebrados.	45
Figura 16. Curva de rango-dominancia de las especies de vertebrados registradas en los Puntos de Fauna (PF), donde se presenta la riqueza y abundancia total observada.	46
Figura 17. Especies de aves registradas en el área prioritaria Peralillo. A) <i>Daptrius megalopterus</i> (Carancho cordillerano), B) <i>Nycticorax nycticorax</i> (Huairavo), C) <i>Zonotrichia capensis</i> (Chincol), D) <i>Geranoaetus polyosoma</i> (Aguilucho), E) <i>Agriornis livida</i> (Mero) y F) <i>Spinus uropygialis</i> (Jilguero cordillerano). Registro de terreno.	47
Figura 18. Especies de aves registradas en el área prioritaria Peralillo. A) <i>Diuca diuca</i> (Diuca), B) <i>Rhopospina alaudinus</i> (Platero), C) <i>Muscisaxicola rufivertex</i> (Dormilona de nuca rojiza), D) <i>Cathartes aura</i> (Jote de cabeza colorada), E) Grupos de <i>Spheniscus humboldti</i> (Pingüino de Humboldt) y F) <i>Phalacrocorax gaimardi</i> (Lile). Registro de terreno.	48
Figura 19. Análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) realizado con los registros de riqueza-abundancia obtenidos por puntos de muestreo de fauna (PF). Los puntos verdes representan las estaciones de muestreo y las cruces de color rojo las especies de aves. .	50
Figura 20. Clúster de agrupamientos de Puntos de fauna realizado mediante el índice de Bray Curtis, con método simple.	51
Figura 21. Perfil Renyi que muestra la diversidad encontrada en el acumulado de puntos de fauna.	52
Figura 22. Curva de rango-abundancia de la proporción de la abundancia (eje y) de las especies de vertebrados registradas en el área de estudio (eje x), considerando el protocolo de muestreo.	53
Figura 23. Gráficos de proporción de especies de vertebrados por PF, y registros directos e indirectos de <i>Lama guanicoe</i> (Guanaco) en el área de estudio.	56
Figura 24. Poblaciones conocidas al sur de la región de Antofagasta y en la región de Atacama, de acuerdo a Espinoza et al. 2018 y Bravo & Marambio-Alfaro 2021.	59
Figura 25. Evidencia directa e indirecta de mamíferos en el área de estudio. A) <i>Lama guanicoe</i> (Guanaco), B) Registro directo de <i>Lycalopex griseus</i> (Zorro chilla), C) y D) Rastros de guanaco en la zona del piso superior y costera, E) y F) Rastros de <i>Leopardus colocolo</i> (Gato colocolo). Registro de terreno.	61
Figura 26. Contribución porcentual de especies de vertebrados en alguna categoría de conservación propuestos por RCE (2022), registrados en el área de estudio.	62

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Playa Verde, el cual se emplaza en Playa Grande de Chañaral, con su planta metalúrgica proyectada a 2,5 km al norte de Chañaral, aproximadamente en el Km 2,5 de la Ruta C-120 que conecta Chañaral con el Parque Nacional Pan de Azúcar. Región de Atacama, el Servicio de Evaluación Ambiental aprobó el proyecto por Resolución de Calificación Ambiental N° 111/2018, en adelante la RCA N° 111/2018, emanada de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama, la cual lo calificó favorablemente.

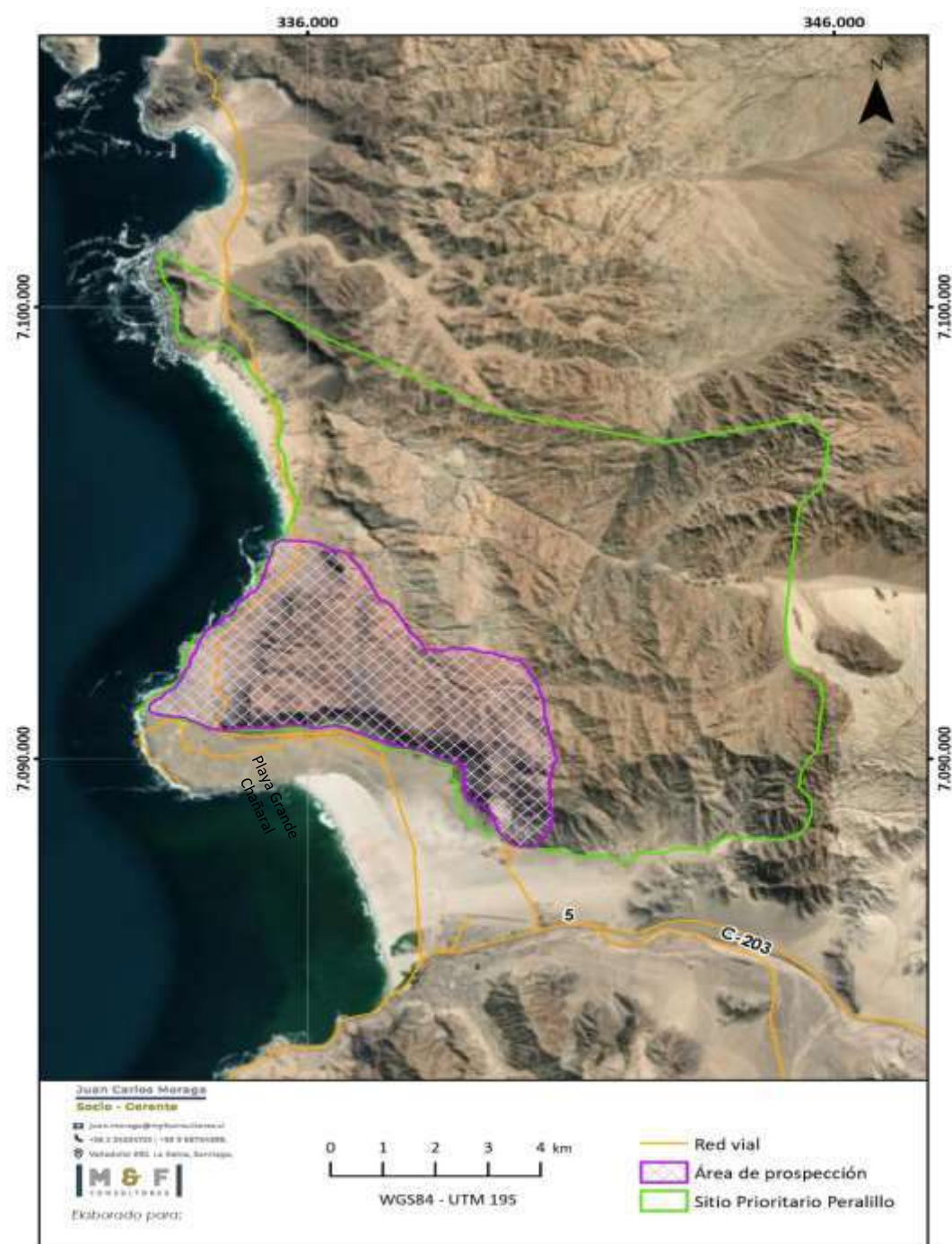
Con fecha 28 de diciembre de 2018, se interpuso, al amparo de los artículos 29 y 20 de la Ley N° 19.300, un recurso de reclamación en contra de la Resolución de Calificación Ambiental N° 111/2018, en adelante la RCA N° 111/2018, emanada de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama, la cual calificó favorablemente al ya señalado Proyecto Playa Verde desde el punto de vista ambiental. Ante este Recurso de Reclamación, el comité de ministros resolvió acoger parcialmente el recurso de reclamación, en contra de la Resolución Exenta N° 111, de 13 de noviembre de 2018, de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama, que calificó ambientalmente favorable el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Playa Verde”, y retrotraer el proceso al día anterior a la dictación, en el expediente ambiental, del ICSARA Complementario.

Con respecto al medio biótico se solicitó que el Proponente se pronuncie fundadamente sobre las siguientes materias:

“Incorporar el Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo (SPP) en el área de influencia y línea de base del Proyecto, entregando antecedentes suficientes y adecuados para evaluar el efecto del artículo 11 letra d) de la ley N° 19.300, incluyendo la eventual posibilidad de afectación del sitio prioritario y su valor ambiental, de acuerdo con lo indicado por la CONAF en su Ord. N° 288/2019 en el procedimiento recursivo.”

En la Figura 1 siguiente, se muestra el área prospectada con relación al proyecto Playa Verde.

Figura 1: Área prospectada dentro del Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.



Para la realización del presente estudio se realizó una prospección de terreno que consideró parte del farellón costero del área correspondiente al sector sur y aledaño al proyecto, del Sitio Prioritario para la Conservación Quebrada de Peralillo, recorriendo una superficie de

22,6 km² durante los días 9 y 12 de octubre de 2022, en la estación de primavera, lo que significa porcentualmente un 23% del área total del sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.

2. MARCO TEÓRICO

Los inventarios y estudios de fauna (como líneas de base o caracterización), como el que enmarca el presente documento, permiten identificar las áreas geográficas con interés de conservación (Simonetti 1999), nivel de exploración (Valladares 2011), y servir de base para registrar y monitorear estacional y/o anualmente a las especies (Rau 2005), favoreciendo las explicaciones y proyecciones de los posibles efectos en sus poblaciones y comunidades, en especial de aquellas que se encuentren en alguna categoría de conservación.

Los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), como Declaración o Estudio de Impacto Ambiental (DIA- EIA), incluyen una descripción detallada de las obras, acciones y actividades del proyecto, esto considerando que pueden generar efectos adversos sobre el recurso natural Fauna Silvestre, en cualquiera de sus etapas (SAG 2019). El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), por su parte, elaboró tres documentos de apoyo a la evaluación de fauna: la Guía para la Descripción del Área de Influencia (2017), Criterios de Evaluación para la Aplicación de la medida de Rescate y Relocalización (2022) y Guía para la Aplicación de una Perturbación Controlada (2022) (Anexo 5). Del mismo modo SAG el año 2019 elabora la Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre. Estas guías y criterios fueron considerados para el desarrollo de este estudio específico y forman parte del actual informe del “Sitio Prioritario Peralillo” cercana al proyecto Playa Verde”, en adelante, el AI Potencial del Proyecto Playa Verde o Área Prioritaria Peralillo (Squeo et al., 2008).

De esta forma, la descripción del “Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo” comprende todos los antecedentes que caracterizan y cuantifican la fauna silvestre que componen los hábitats existentes cercanos al Proyecto, e identifican aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300 y los Procesos RCE.

El presente informe especifica además la descripción de la metodología utilizada en el levantamiento de información y la presentación del inventario de especies de fauna silvestre de acuerdo a SAG, 2019 e instructivos y guías complementarias SEA 2022. En términos generales, la Caracterización se remitió al marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Por último, En la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEA se define área de influencia como *“El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”*. Así el Área de Influencia se define al menos por cuatro criterios, y corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente. Cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, este puede ser también un espacio aéreo y/o acuático (SEIA 2017), ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos continentales SEA 2015b.

La Caracterización del componente fauna tiene como objetivo, de acuerdo a la Ley N° 19.300 *“permitir al evaluador verificar los posibles impactos que un proyecto de desarrollo pueda ocasionar”*. *“Esta descripción debería comprender todos los antecedentes que permitan caracterizar y cuantificar el componente fauna silvestre que componen los hábitats existentes, y la identificación de aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación”*. Para el desarrollo de esta, la presente descripción se basó en tres elementos generales, cuyas definiciones de acuerdo con el reglamento son las siguientes:

- A. Aproximación Bibliográfica.** *“La caracterización debería contar con una revisión exhaustiva de la literatura, lo que permitiría establecer las especies que potencialmente pueden estar presentes en el área de influencia del proyecto (...) el*

resultado de esta etapa consiste en un catálogo de fauna silvestre referenciado bibliográficamente, el cual incluye el nombre científico, nombre común y estado de conservación de las especies”.

B. Campaña de terreno. la que debe incluir:

B.1. Diseño de muestreo. “Elección de la distribución espacial de los puntos de muestreo en el cual se demuestre que todos los elementos que constituyen el componente ambiental fauna silvestre han tenido la misma probabilidad de ser seleccionados en la muestra, y que, por lo tanto, el muestreo ha sido representativo. Para establecer el tipo o esquema de muestreo adecuado se debería considerar previamente la homogeneidad o heterogeneidad del hábitat del área de influencia del proyecto”.

B.2. Estación o unidad de muestreo. “corresponde a la entidad básica o más pequeña por la cual se caracterizará la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, las que deberían contar con una superficie previamente definida y una distancia mínima entre ellas. La ubicación de todas las estaciones de muestreo debe estar representada en un mapa con georreferencia que permita su visualización superpuesta a los hábitats del área de influencia del proyecto”.

B.3. Ordenamiento para la obtención de datos. Dentro de una estación o unidad de muestreo, que dependerá de los taxa que serán muestreados. Algunos de los ordenamientos para la toma de datos, pueden corresponder a: parcelas, puntos de muestreo, transectos, entre otros”

B.4. Toma de datos. Métodos utilizados para la determinación de las especies de la estación de muestreo, por grupo taxonómico y hábitat a muestrear, especificando si corresponde a:

Métodos directos: Visual o auditivo, para especies conspicuas como aves, mamíferos ungulados, algunos reptiles (...) registro mediante vocalizaciones, las que deberán realizarse en épocas u horario de mayor actividad (...) aprovechando sus conductas (territoriales o

reproductivas). Captura para especies que son crípticas, nocturnas o huidizas, en base al uso de trampas, que varíaran según el taxa que se está muestreando.

Métodos indirectos: Observación e identificación de evidencias que permitan determinar la presencia de fauna, tales como: huellas, cuevas, restos de presas, plumas, senderos, restos óseos, revolvederos, o cualquier otro signo que permita identificar la presencia en el lugar de especies de fauna de tamaño medio y grande, o bien inferirlo a través de estaciones de atracción olfativa. Estas evidencias deberían estar respaldadas mediante bibliografía y registro fotográfico. Cabe señalar que estos métodos no son adecuados para: micromamíferos, anfibios y reptiles.

B.5. Esfuerzo de muestreo. Para evaluar el esfuerzo de muestreo se debería verificar: Épocas del año (Estacionalidad de la fauna silvestre): Para seleccionar la época del año en que se realizará el levantamiento de la información, se debería considerar aspectos tales como la época reproductiva, hibernación o migraciones según taxa. Horarios para cada taxa muestreado según sea el hábito diurno o nocturno. Características del trabajo en terreno: duración de cada campaña, número de campañas, cantidad de personal involucrado (número de horas-hombre), cantidad de trampas utilizadas por estación de muestreo, gráficos de las curvas de acumulación o rarefacción que permitan demostrar la efectividad del esfuerzo de muestreo utilizado.

C. Inventario de fauna silvestre: corresponde a la presentación de los resultados más importantes para la evaluación obtenidos en la línea de base; este debería contener la siguiente información:

C.1. Identificación taxonómica de las especies: Nombre científico, Familia, Clase.

C.2. Estado de Conservación: de acuerdo con lo establecido en: Listados de especies amenazadas oficializados por decreto. Además del DS N° 05 de 1998, Reglamento de la Ley de Caza, en el caso de especies que no han sido clasificadas por decreto.

C.3. Estimación de abundancia: Abundancia relativa: Este índice utiliza el tamaño poblacional muestreado y expresa el porcentaje (%) que ocupa una especie determinada dentro del área muestreada. Abundancia absoluta o densidad: Este índice nos permite determinar la cantidad de individuos de una determinada especie que se encuentra en determinada superficie de terreno.

C.4. Cartografías: Deben incluir estaciones de muestreo para cada taxa muestreado, diferenciada según campaña de terreno y los resultados de estas.

El presente estudio de Caracterización de fauna de vertebrados se efectuó entre los días 9 y 12 de octubre de 2022, correspondiente temporalmente a primavera. Dicho estudio fue realizado por los profesionales Yery Marambio-Alfaro (Ingeniero en Acuicultura, Licenciado en Ciencias del Mar, Magister en Medio Ambiente, Dr. Ciencias Aplicadas), Víctor Bravo Naranjo (Profesor de Estado en Biología y Ciencias Naturales, M.Sc en Conservación y Manejo de Vida Silvestre) y la técnico en fauna silvestre Belén Fernández Maldonado.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Definir y justificar el área de influencia para el componente fauna silvestre (AI), junto con identificar y registrar los recursos bióticos de fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), en la potencial área de Influencia Peralillo adyacente al Proyecto Playa Verde, en adelante AI Peralillo, en la Comuna de Chañaral, Región de Atacama, incluyendo aquellas especies con problemas de conservación y/o de baja movilidad, durante la temporada de primavera de 2022.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar y justificar la potencial Área de influencia Peralillo para el componente fauna silvestre.
- Identificar las especies de vertebrados silvestres y exóticos presentes en la potencial área de influencia del Proyecto AI Peralillo, con énfasis en *Lama guanicoe* (Guanaco).

- Confeccionar un listado preliminar de los taxa de vertebrados presentes en el Al Peralillo
- Describir los niveles de distribución, estado de conservación, abundancia relativa y/o totales, y densidad de las especies en categoría de conservación.
- Suministrar datos y antecedentes para implementar posibles compromisos ambientales y sugerencias referidas al componente faunístico, a partir del análisis de datos y en relación con los potenciales impactos que pueda provocar el proyecto, en caso de ser identificados.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Descripción ambiental del área de estudio

Desde el punto de vista vegetacional, el área de emplazamiento del Proyecto en la región de Atacama se ubica en la Región Ecológica del Desierto, Sub-región del Desierto Costero, específicamente en la formación vegetal del Desierto Costero de Taltal (Gajardo 1994). Se caracteriza por presentar grandes extensiones de lomas con cactáceas de género *Copiapoa* apostadas en una única ruta de antigua data.

El área de estudio tiene presencia de algunos caminos poco utilizados en las laderas y pie de monte de las lomas que conforman el paisaje o parte de él, laderas con *Copiapoas* no intervenidas o con nulo uso antrópico donde no se evidencia la existencia de ganado caprino u ovino especialmente en la quebrada principal, sin signos de pastoreo. Las laderas de los cerros en el lugar presentan características vegetacionales similares, con baja pedregosidad y variada vegetación, dominada visualmente por *Eulychnia saint-pieana* y *Echinopsis desertícola*, además de al menos tres especies de *Copiapoa* donde destaca *Copiapoa cinerea*. El resto de las formaciones vegetacionales se concentran en los fondos de quebrada donde aumenta además la presencia de algunas especies leñosas y particularmente arbustos y escasas especies arbóreas. Es en estos sectores donde la abundancia de organismos aumenta. Presenta por último un sector utilizado para la captación de agua, atrapaniebla en la ladera oeste del farellón.

La zona oeste del Sitio Prioritario objetivo de este estudio, está flanqueada por un gran farellón que limita con el borde costero el cual presenta baja presencia vegetal dominada visualmente por *Skytanthus acutus*, la cual alberga recurrentemente fauna de vertebrados en su entorno. El sector intermareal propiamente tal está compuesto por roqueríos y pequeños claros de arena. Por último, el Área Influencia evaluada está cercana al emplazamiento del Proyecto Playa Verde y corresponde a un sitio prioritario de conservación. El criterio 3 para definir el área de influencia de un proyecto, se detalla en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA, dentro del cual se indica que deben considerarse las áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SEA 2017). El área de estudio corresponde a un área menor del Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo, descrito dentro de Squeo et al (2008).

4.1.1 Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo

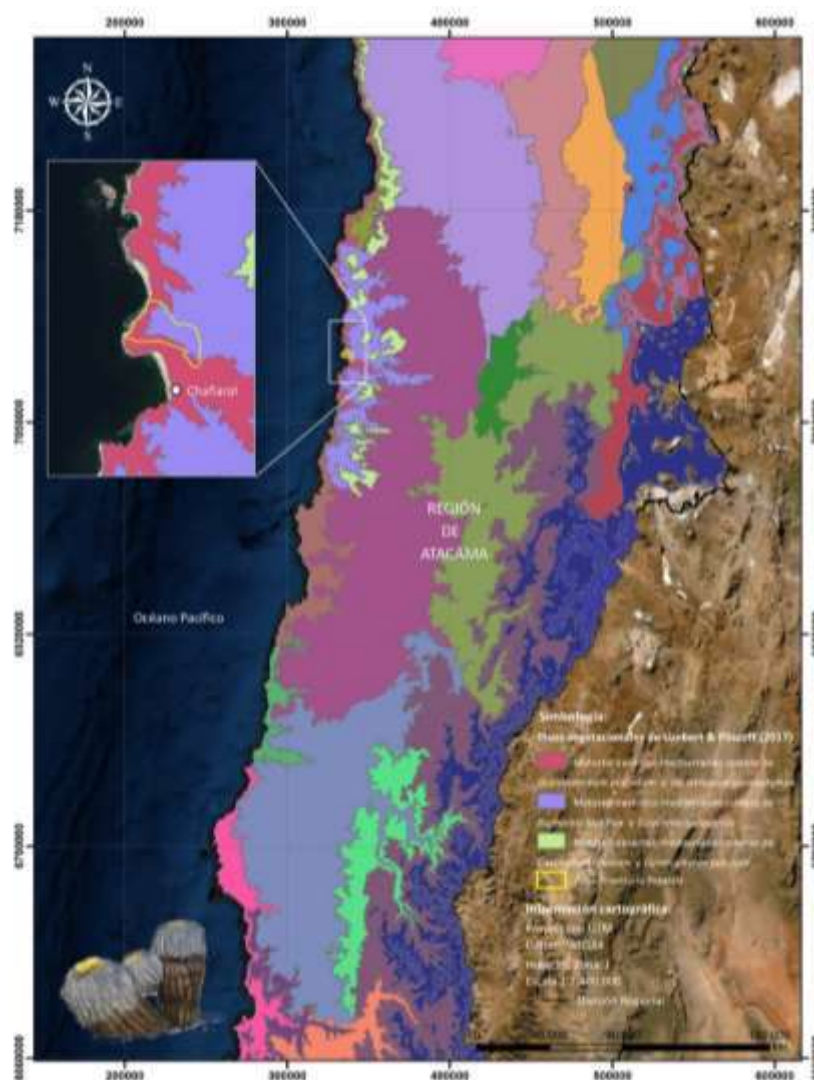
Geográficamente, este sitio prioritario se ubica al sur del Parque Nacional Pan de Azúcar, siendo la continuación ecológica natural de dicho parque. Por lo anterior, en el pasado se hicieron algunos intentos por integrar esta área a la superficie del Servicio Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE), pero que aún no se encuentra bajo protección oficial. No obstante, está siendo considerado en la macrozonificación de uso del borde costero de la Región de Atacama, que se enmarca en lo establecido en la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República (GORE Atacama 2019).

Se puede acceder al sitio desde la carretera Panamericana, al norte de Chañaral. Respecto a su superficie, esta comprende 98,5 km², de los cuales el 99,7 % está en manos del Ministerio de Bienes Nacionales (BBNN) y el 0,3% corresponde a propiedad privada.

En el sitio prioritario Quebrada de Peralillo co-existen los pisos vegetacionales 9 y 11 de Luebert & Plissock (2017), (Figura 2). Un piso vegetal es definido como un espacio caracterizado por un conjunto de comunidades vegetales zonales con estructura y fisionomía uniforme, situadas bajo condiciones meso climáticamente homogéneas, que ocupan una posición determinada a lo largo de un gradiente de elevación, a una escala espacio-temporal específica (Luebert & Plissock 2017). El Piso 9 correspondiente al

“Matorral desértico mediterráneo costero de *Gypothamnium pinifolium* y *Heliotropium pycnophyllum*” se caracteriza por corresponder a un matorral abierto xeromórfico, que se encuentra dominado por los arbustos *Heliotropium pycnophyllum*, *Gypothamnium pinifolium*, *Chuquiraga ulicina*, *Tetragonia marítima* y *Nolana divaricata*, con una significativa participación de cactáceas del género *Copiapoa* (ej. *C. cinérea*, *C. cinerascens*, *C. haseltoniana*), (Figura 2). Las herbáceas son escasas, destacando la presencia de *Cheilanthes mollis*, *Viola polypoda*, *Cruckshanksia pumila* y *Perityle emoryi*.

Figura 2: Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo con respecto a las formaciones vegetacionales de Luebert & Pliscoff (2017).



Fuente: Elaboración propia, 2022.

El Piso 11 corresponde al “Matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua*, *Eulychnia saint-pieana*, *Echinopsis desertícola*, que se asocian con algunas especies arbustivas y suculentas, tales como *Oxalis gigantea*, *Puya boliviensis*, *Balbisia peduncularis* y *Tetragonia marítima*. También en este piso se puede encontrar la epífita vascular *Tillandsia geissei*, aunque con baja abundancia, y su presencia está determinada en gran medida por la influencia de neblinas, las cuales compensan parcialmente el déficit hídrico provocado por la escasez y variabilidad de las precipitaciones (Luebert & Pliscoff 2017).

Respecto a las especies vegetales de importancia, existen 96 especies nativas, de las cuales 6 se encuentran En Peligro y 9 Vulnerables según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) (MMA 2022).

En la Figura 3 se muestran fotografías en donde se puede apreciar el entorno natural del sector.

Figura 3. Fotografías del paisaje y vegetación del área de estudio



A) Llanos con presencia de matorral bajo y cactáceas columnares, B) y C) Llanos y laderas con matorral y cactáceas globulares, D) *Cylindropuntia*, E) Borde costero de playa rocosa Y F) Llanos de *Cylindropuntia* y *Echinocarpa* sp.

La existencia de un ecosistema de desierto con características singulares que lo convirtieron en un sitio prioritario, y que actualmente corresponde a un Área de Alto Valor para la

conservación (AAVC), el cual requiere de estudiar los probables efectos que sufriría al existir alguna actividad (cualquiera sea su naturaleza) en el entorno inmediato. El estudio debe incluir tanto el medio biótico como abiótico y las interrelaciones existentes a nivel de comunidades y ecosistemas. De las 83 formaciones vegetacionales existentes en el país, en el área se presentan dos de ellas (descritas anteriormente), con un indudable valor científico y educativo. Además, el número de especies nativas es mayor que las introducidas, y existen especies en estado de conservación Vulnerable y En Peligro.

4.1.2 Determinación y justificación del área de influencia

Por su parte, la Guía sobre descripción de los *“Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA”*, indica en su numeral 2.2, que, para definir adecuadamente el área de influencia, es necesario que la metodología utilizada, deba preliminarmente atender al análisis e identificación de impactos del proyecto y la interacción entre sus partes, obras y acciones con el componente del ecosistema terrestre o receptor evaluado. Posteriormente, la referida guía en su Tabla N°3, indica que los contenidos mínimos que debe presentar la metodología utilizada son los siguientes:

Tabla N° 3 Contenidos mínimos metodológicos, SEA.

1	Proveer el modelo conceptual de impactos, identificando los impactos y señalando en forma expresa las interacciones entre los componentes SFF y ecosistema.
2	Indicar y justificar el número de campañas de terreno y las fechas en las cuales se efectuó el levantamiento de la información, los horarios en que se realizaron, el número de muestras, el número de réplicas de muestreo. Justificar la idoneidad de realizar una o más campañas de terreno anuales (estacionalidad).
3	Indicar las bases de datos utilizadas como información de apoyo, indicando datos técnicos tales como origen y año de obtención de la información, series de tiempo incluidas, llenado de datos faltantes, validación de los datos, revisión bibliográfica de especies potencialmente presentes en el AI, entre otros.
4	Indicar las bases de datos cartográficas utilizadas como información de apoyo, indicando datos tales como origen y año de obtención de la información, escala, datum y huso, tipo de sensor y fecha de captura de la información (fotografías aéreas o imágenes satelitales tal como imágenes de Google Earth u otras); para imágenes satelitales además se requiere indicar el método de corrección radiométrica y sensibilidad del sensor, entre otros.

5	Presentar cartografía de suelo, flora, hábitats para fauna; indicando si corresponde a levantamiento propio o levantamiento existente, método, superficie, escala, datum y huso, base topográfica (IGM, propia, otra), intensidad y distribución del muestreo, sistema de clasificación utilizado, número de polígonos descritos en terreno, método de extrapolación de datos, exactitud y validación de la cartografía⁶, software utilizados, entre otros. Los archivos deben ser presentados preferentemente en formato shp (shape), compatible con la mayoría de las herramientas SIG, sin perjuicio que adicionalmente se presenten en formatos dwg, dxf (auto cad), kml o kmz (Google Earth).
6	Indicar los métodos utilizados para la descripción del suelo, flora y fauna. Nombre(s) de la(s) metodología(s), superficie de muestreo, diseño muestral (tamaño y distribución de la muestra), georreferencia de cada descripción o unidad muestral, variables medidas y su justificación, número de campañas y estacionalidad del muestreo, método de extrapolación de datos y justificación, validación de las estimaciones obtenidas con modelos, referencias bibliográficas, entre otros.
7	Con el objetivo de sistematizar la información sobre la descripción de especies de flora y fauna, la información de las especies identificadas y su localización según los métodos utilizados, deben ser incorporadas en la planilla de registro de especímenes de flora y fauna del Anexo II de la Guía.

En la siguiente Figura (4), se incluye la localización del proyecto respecto al Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.

Figura 4. Localización del proyecto respecto a Chañaral y el Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.



De acuerdo con lo señalado anteriormente, se indica que, para los efectos de este análisis, se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentren especies nativas o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o

alimentación, así como cualquier área con protección oficial o sitio reconocido por su valor ambiental, dentro del área de influencia.

De acuerdo con la pauta entregada, para delimitar el área asociada a fauna nativa susceptible de ser afectada por emisiones de cualquier tipo, en primera instancia se debe determinar la **extensión geográfica** en donde se identifique una diferencia entre los niveles estimados de emisiones con proyecto o actividad y el nivel de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación. Luego, se indica que posteriormente corresponderá una descripción del AI considerando los hábitats de relevancia identificados dentro de esta, susceptibles de percibir impactos asociados. Sobre este particular, en primer lugar, se debe indicar que, conforme se ha dicho anteriormente, el área de influencia para el receptor fauna corresponde a aquel contorno que se grafica en la Figura 1.

Dicho lo anterior, fueron tomados en cuenta todas las partes, obras y acciones que componen el proyecto, así como las áreas de intervención que serán ocupadas físicamente, para luego ser contrastados con las especies caracterizadas en cada sector. Con lo anterior, por definición no existen hábitat de relevancia, de especies potencialmente afectadas. El KMZ de este hábitat de relevancia, viene contenido adjunto a este informe.

4.2. Antecedentes generales del muestreo

Este trabajo de caracterización de Fauna de Vertebrados consideró revisiones de terreno (Tabla 1, Tabla 2, Figura 5, Figura 6 y Figura 7), las cuales se realizaron durante las primeras horas de la mañana (8:00 horas) hasta horas de la tarde (18:00 horas), principalmente al momento de descender la temperatura y la luz diaria, con revisiones exhaustivas del sector de estudio, la que aumentó hasta el anochecer.

Para cada uno de los cuatro grupos taxonómicos comprometidos, se realizaron muestreos diarios. Cada muestreo/día realizado, suma un total de 10 horas diarias por especialista y 120 horas/hombre entre los cuatro días de trabajo de terreno (Tabla 1) para la estación de primavera.

Tabla 1. Consolidación de horas de trabajo (Horas/Hombre) de los profesionales y técnico durante el desarrollo de la Caracterización de fauna. Muestreo de Primavera.

Nombre del profesional	Cargo	Horas/Día	Número de días	Total horas hombre
Yery Marambio-Alfaro	Especialista fauna	10	4	40
Víctor Bravo Naranjo	Especialista fauna	10	4	40
Belén Fernández Maldonado	Técnico en Fauna	10	4	40
Total				120

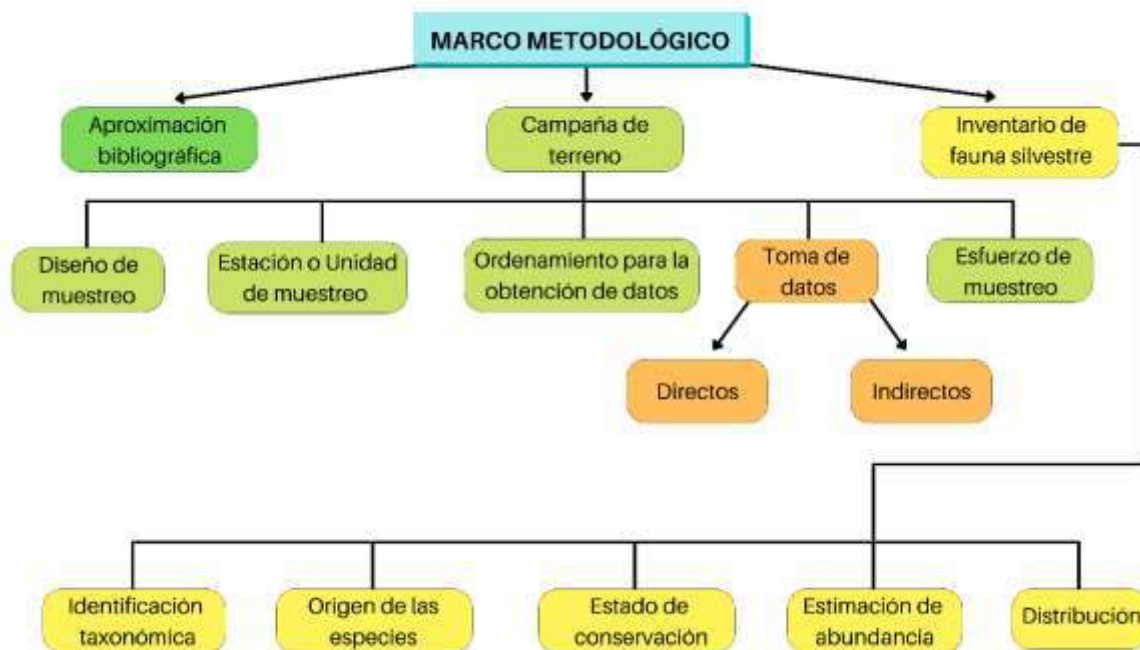
La evaluación de la fauna de vertebrados, se llevó a cabo utilizando la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (Sobrevila & Bath 1992, Mandujano 1994, Sayre et al. 2000), y mediante metodologías para vida silvestre (Rodríguez 1980, Tellería 1986, De la Maza & Bonacic 2013, Norton et al. 2014, SEIA 2015^a, SEIA 2015b, SEA 2022, SAG 2016, 2019). Así mismo, el reconocimiento de especies y sus abundancias, fueron realizados por tres observadores independientes, registrando el valor máximo de los individuos por especie.

Los registros de especies se efectuaron por medio de avistamientos directos e indirectos siguiendo la propuesta metodológica señalada en los párrafos precedentes (Figura 5) y empleando para estos efectos de detección de fauna: binoculares y registros fotográficos de las especies, y de los sitios de muestreo.

4.3. Descripción y comparación de la comunidad de vertebrados

Con los datos de riqueza colectados en los puntos de muestreo de fauna (en adelante PF), se realizó una curva de acumulación de especie como medida para conocer el alcance del inventario en base al esfuerzo de muestreo empleado (Jiménez-Valverde & Hortal 2003), (Figura 15), esto dado que se reconoce que un bajo esfuerzo es un grave problema para la detección de biodiversidad (Gotelli & Colwell 2003). Además, con la información de riqueza y abundancia se realizó un análisis mediante datos jerárquicos, con un conjunto de rectángulos anidados del ensamble del área de estudio, utilizando tres factores de la descripción taxonómica: número de especies, número de familias y número de órdenes. Esto se realizó mediante el paquete treemap (Tennekes & Ellis 2017) en lenguaje estadístico R (R Core Team 2019).

Figura 5. Resumen del procedimiento de ejecución del levantamiento de información sobre los vertebrados del AI Peralillo. Elaboración propia.



La similitud y disimilitud existente entre los puntos de observación que incorporó los tres taxa (aves, reptiles y mamíferos), fue evaluada mediante un Análisis Multidimensional No Métrico (NMDS por sus siglas en inglés) (Figura 19). Para lo anterior, se utilizaron los datos de riqueza y abundancia máxima por punto de observación de fauna POF. La riqueza de especies, correspondió al número de especies detectadas durante el muestreo, directa o indirectamente a partir del canto, rastros o fecas frescas. Los datos se ingresaron a una matriz de doble entrada y se correlacionaron a través del índice de similaridad Bray-Curtis (Figura 20). El resultado se analizó mediante lenguaje estadístico R, a través del paquete Biodiversity R (Kindt 2020) generando agrupamientos que faciliten ver la similitud o disimilitud entre sitios, complementado con un clúster de enlace único. Esta información puede mejorar la toma de decisiones futuras respecto de su importancia ecológica, usos, capacidad de carga entre otros.

4.4. Fuera de esfuerzo de muestreo (Off Effort).

Para cada uno de los grupos taxonómicos a evaluar se consideró agregar al inventario, especies o individuos que se encontrasen por fuera de los métodos previstos (Figura 14).

Para cada uno de ellos se detalla su presencia bajo esta condición. Para todos los organismos, se confeccionaron tablas de datos para los análisis fijando la posición de cada individuo observado en forma directa o indirecta (galerías, fecas, rastros, egagrópilas u otro) mediante GPS utilizando la proyección UTM, Datum WGS84. Los individuos marcados, se incorporaron al listado de riqueza del sitio, más no dentro de los análisis que comparan sitios y técnicas de muestreo.

4.5. Muestreo de anfibios.

Debido al comportamiento natural de este grupo, y a su ecología, donde se reconoce al agua como principal factor limitante ante su distribución geográfica (Charrier 2019), la que es fundamental para su reproducción, y debido a la ausencia de cuerpos de agua provenientes de afloramientos y/o quebradas dentro del área de influencia, la búsqueda se realizó bajo piedras, troncos y sectores potenciales además de periodos de escucha durante 10 minutos (Pellet et al. 2005).

4.6. Muestreo de reptiles.

Para inventariar a las especies de reptiles, se realizaron observaciones con dos investigadores en forma independiente, por medio de recorridos a pie en el área de los PF (Figura 6), considerando los 100 m de radio y que correspondió a 3,14 ha por cada sitio, considerando el valor total de ejemplares contabilizados por cada persona. La selección del PF se realizó aleatoriamente. Esto se desarrolló mediante la función de “Puntos Aleatorios” en ArcGis 10.2 dentro del polígono de estudio. Los puntos de muestreo se distribuyeron en los hábitats que caracterizan a la zona de estudio, como: laderas y fondos de quebrada, llanos y borde costero donde se presentó zonas de dunas e intermareal de roca. Los Sectores de estudio se recorrieron en horas de mayor radiación solar (horas de mayor temperatura diaria) prospectando el suelo, galerías, bajo las piedras y bajo o entre arbustos. Para la identificación y descripción de las especies se utilizó lo informado por Mella (2005), Vidal & Labra (2008), Marambio & Hiriart (2015), Mella (2017a) y Mella (2017b).

4.7. Muestreo de aves

El muestreo de aves incluyó la aleatoriedad en cuanto a la ubicación de las unidades muestrales, grupo que se contabilizó al tiempo con reptiles. En cada punto de muestreo (Tabla 2, Figura 6) se contabilizaron todos los individuos de cada una de las especies presentes dentro del perímetro (Mandujano 1994). Esto se realizó entre las 8:00 y 18:00 horas. Los conteos se realizaron con dos observadores en cada estación y se consideró el valor más alto de individuos, para evitar la sobreestimación. En cada estación de muestreo, se contaron los individuos presentes por alrededor de 15 minutos, de acuerdo a lo descrito por Rodríguez (1980), SAG (2004, 2012, 2016) y Bibby et al. (2000).

Figura 6. Mapa de muestreo de aves, reptiles y mamíferos mediante registros directos en PF (Puntos de fauna) en la campaña de primavera 2022.



Tabla 2. Localización y distribución de las estaciones de muestreo de aves en el área de estudio durante el muestreo de primavera 2022. Las coordenadas se muestran en UTM, WGS 84.

Estación (ID)	Norte	Este
1	7091585	333544
2	7093342	334769
3	7092027	338501
4	7092236	338985
5	7091208	337241
6	7092115	336421
7	7091143	338107
8	7088965	339915
9	7091911	339860
10	7094416	335621

4.8. Muestreo de mamíferos

El registro de las especies de Micromamíferos (Orden Rodentia) y Meso y Macromamíferos (Carnívora) potencialmente presentes en el área de estudio, se realizó mediante métodos de avistamientos directos e indirectos, en los mismos transectos y puntos establecidos para reptiles y aves (Figura 6).

4.8.1. Métodos indirectos de observación

En relación a signos indirectos de micro y macromamíferos, se buscó intensamente fecas frescas (e.g., Zorros, Múridos, Cricétidos) y rastros recientes en el suelo. Con respecto a los micromamíferos, estas observaciones se efectuaron diariamente, y se determinó como un solo individuo cada registro de huellas o rastro encontrado (huellas o fecas), reconociendo que todas las huellas de este grupo pertenecen al mismo animal (Carrillo et al. 2000) ya que de esta forma se evita sobreestimar la abundancia. Este método supone que el número de indicios encontrados está en proporción directa con el número de animales presentes en el área recorrida (Aranda 2000, Carrillo et al. 2000, Bautista 2011).

4.8.2. Métodos directos de observación

En cada punto dentro del área de estudio se realizaron búsquedas visuales dirigidas de individuos entre piedras principalmente. Las observaciones de micromamíferos, consideraron búsquedas en los períodos de mayor actividad de los roedores, particularmente durante la mañana, y en períodos de baja temperatura diaria (e.g., día nublado, presencia de neblina). Estas se complementaron con observaciones entre puntos.

Se utilizaron 16 Cámaras Trampa (CT) de 1080 megapíxeles y 940 nanómetros de visión nocturna (Tabla 3, Figura 7) en primavera 2022. Las cámaras se configuraron con 3 disparos en ráfaga para facilitar la detección del objetivo frente al sensor de la cámara, manteniéndose activas durante las 24 horas. Éstas se ubicaron en puntos con potencial presencia, lugares de tránsito de la vida silvestre o indicios de fauna, para establecer un posible análisis de la ocurrencia de fauna de vertebrados (uso y desplazamiento de los taxa, Chávez et al. 2013). Estos sitios se eligieron de acuerdo con la experiencia de los investigadores (Figura 8, Figura 9 y Figura 10).

Tabla 3. Ubicación de cada una de las 16 cámaras trampa utilizadas durante el muestreo de mamíferos en el área de estudio en primavera 2022. Las coordenadas se muestran en UTM, WGS 84.

Trampa	Norte	Este	Trampa	Norte	Este
C29	7092273	338999	C1	7091246	334205
C27	7092015	338550	C5	7091888	338148
C30	7091300	337486	C27	7091387	338591
C25	7091745	336954	C10	7091825	338607
C26	7091882	335731	C4	7092766	336489
C22	7091587	335111	C8	7090452	339078
C21	7090966	335114	C2	7092759	334636
C23	7090984	335226	C6	7092506	337307

Figura 7. Mapa de localización de las cámaras trampa (CT) utilizadas para la detección de fauna silvestre como medio no invasivo.



Figura 8. Localización de cámaras trampa y panorámica de la visión de las mismas. A) y B) CT 29, C) y D) CT 27 y E) y G) CT 30. Registro de terreno.



Figura 9. Localización de cámaras trampa y panorámica de la visión de las mismas. A) y B) CT 25, C) y D) CT 26 y E) y G) CT 22. Registro de terreno.



Figura 10. Localización de cámaras trampa y panorámica de la visión de las mismas. A) y B) CT 23, C) y D) CT 21 y E) y G) CT 5. Registro de terreno.



Las cámaras trampa permanecieron activas durante tres noches y cuatro días consecutivos, sobre las cuales se realizó solo un análisis de la Presencia – Ausencia de fauna (De la Maza & Bonacic 2013). Para evitar sobreestimar la abundancia relativa de las especies detectadas, todas las fotos pertenecientes a una sola secuencia de disparo (3 fotografías/1 minuto) (Chávez et al. 2013, De la Maza & Bonacic 2013) se consideró como un individuo. Se obtuvo el esfuerzo de muestreo multiplicando el número total de cámaras trampa empleadas por el total de días de muestreo, correspondiente a 16 cámaras durante 3 días de fototrampeo (Medellín et al. 2006).

4.9. Estado de conservación de las especies

Para los estados de conservación se consideró como principal fuente las nóminas oficiales de clasificación de las especies propuestas en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA):

- **17º Proceso.** Decreto Supremo Nº 44/2021 del Ministerio de Medio Ambiente (adoptado el 13 de septiembre de 2021), publicado en el Diario Oficial el 12 de octubre de 2021.
- **16º Proceso.** Decreto Supremo Nº16/2020 del Ministerio del Medio Ambiente (adoptado el 08 de mayo de 2020), publicado en el Diario Oficial el 27 de octubre de 2020.
- **15º Proceso.** Decreto Supremo Nº23/2019 del Ministerio del Medio Ambiente (adoptado el 17 de junio de 2019), publicado en el Diario Oficial el 10 de julio de 2020.
- **14º Proceso.** Decreto Supremo Nº79/2018 del Ministerio del Medio Ambiente (promulgado el 4 de diciembre de 2018), publicado en el Diario Oficial el 19 de diciembre de 2018.
- **13º Proceso.** Decreto Supremo Nº6/2017 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), publicado en el Diario Oficial el 2 de junio de 2017.

- **12° Proceso.** Decreto Supremo N° 16/2016 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), publicado en el Diario Oficial N° 41.561, de 16 de septiembre de 2016.
- **11° Proceso.** Decreto Supremo N° 38/2015 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), acuerdo N° 8/2015, de 17 de agosto de 2015, publicado en el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2015.
- **10° Proceso.** Decreto Supremo N° 52/2014 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), acuerdo N° 6/2014, de 23 de enero de 2014, publicado en el Diario Oficial el viernes 29 de agosto de 2014.
- **9° Proceso.** Decreto Supremo N° 13 de 2013 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), acuerdo N° 4/2013, de 14 de marzo de 2013, publicado en el Diario Oficial el jueves 25 de Julio de 2013.
- **8° Proceso.** Decreto Supremo N° 19 de 2012 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), publicado en el Diario Oficial el lunes 11 de febrero de 2013.
- **7° Proceso.** Decreto Supremo N°42 de 2012 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación.
- **6° Proceso.** Decreto Supremo N°41 de 2012 del MMA, que aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación.
- **5° Proceso.** Decreto Supremo N°33 de 2012 del MMA, que aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación.
- **4° Proceso.** Decreto Supremo N°23 de 2009 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia (Minseges), que aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.
- **3° Proceso.** Decreto Supremo N°51 de 2008 del Minseges, que aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

- **2° Proceso.** Decreto Supremo N°50 de 2008 del Minseges, que aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.
- Decreto Supremo N°151 de 2007 del Minseges, que aprueba la clasificación propuesta para 35 especies silvestres de flora y fauna, según su estado de conservación.

Las especies que no se encuentren en alguna categoría de conservación o en algún cuerpo normativo aplicable vigente, se hará referencia a ellas como No definida (ND). Esta denominación no constituye un criterio de conservación descrito en la legislación de nuestro país, y se utilizará solo para efecto de análisis de datos en este informe.

Nomenclatura (RCE 2022):

Las definiciones que se utilizan en la “Nóminas oficiales de clasificación de las especies” (Ministerio de Medio Ambiente 2020) son las siguientes:

En peligro crítico (CR): Una especie se considerará “En Peligro Crítico” cuando enfrente un riesgo extremadamente alto de extinción, es decir, la probabilidad de que la especie desaparezca en el corto plazo es muy alta. Para ser clasificada en esta categoría, la especie debe cumplir con los criterios técnicos que para dicha categoría fueron establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

En peligro (EN): Una especie se considerará “En Peligro” cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría denominada “En Peligro Crítico”, enfrente un riesgo muy alto de extinción, es decir cuando la probabilidad de que la especie desaparezca en el mediano plazo es alta. Para ser clasificada en esta categoría, la especie debe cumplir con los criterios técnicos que para dicha categoría fueron establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Vulnerable (VU): Una especie se considerará “Vulnerable” cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría denominada “En Peligro”, la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por

consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

Casi amenazada (NT): Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará “Casi Amenazada” cuando habiendo sido evaluada, no satisface, actualmente, los criterios para las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios de estos últimos, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

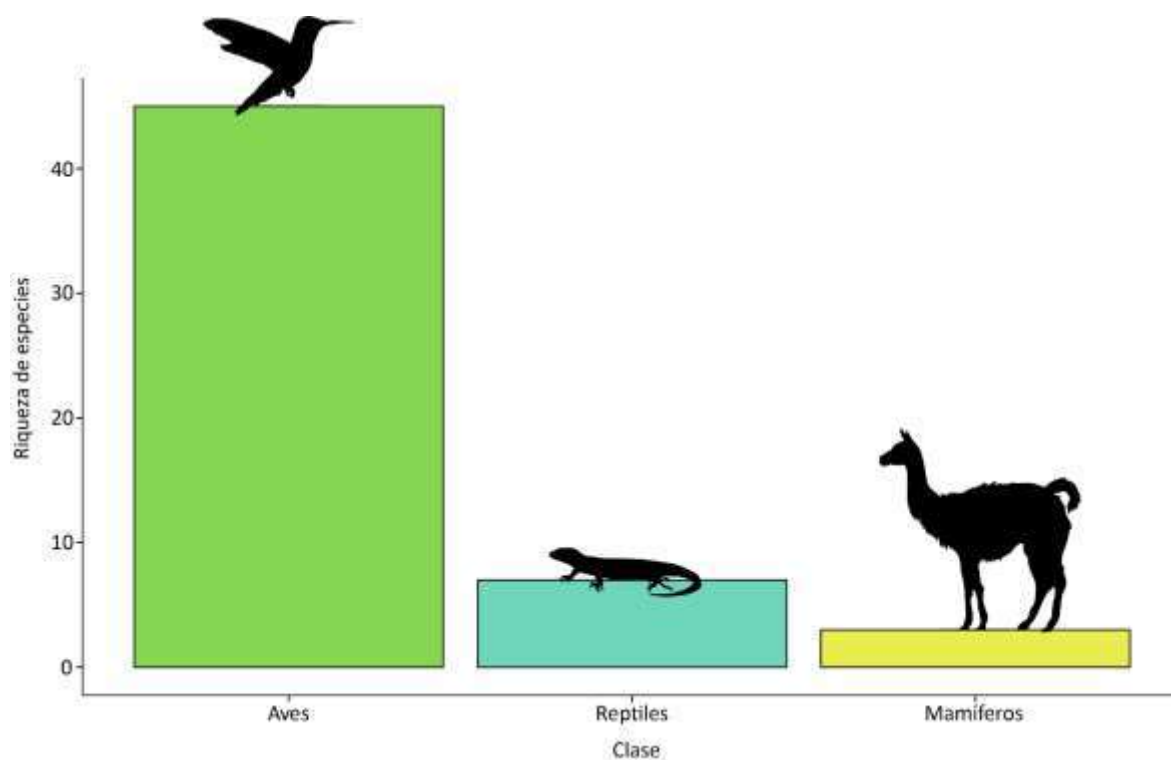
Preocupación menor (LC): Una especie se considerará “Preocupación Menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazada. Se incluyen en esta categoría especies abundantes y de amplia distribución, y que por lo tanto pueden ser identificadas como de preocupación menor. Es la categoría de menor riesgo.

Datos deficientes (DD). No corresponde a una categoría de conservación. Se aplica a especies que no pueden ser clasificadas en alguna categoría de conservación porque faltan datos o información.

5. RESULTADOS GENERALES Y DISCUSIÓN

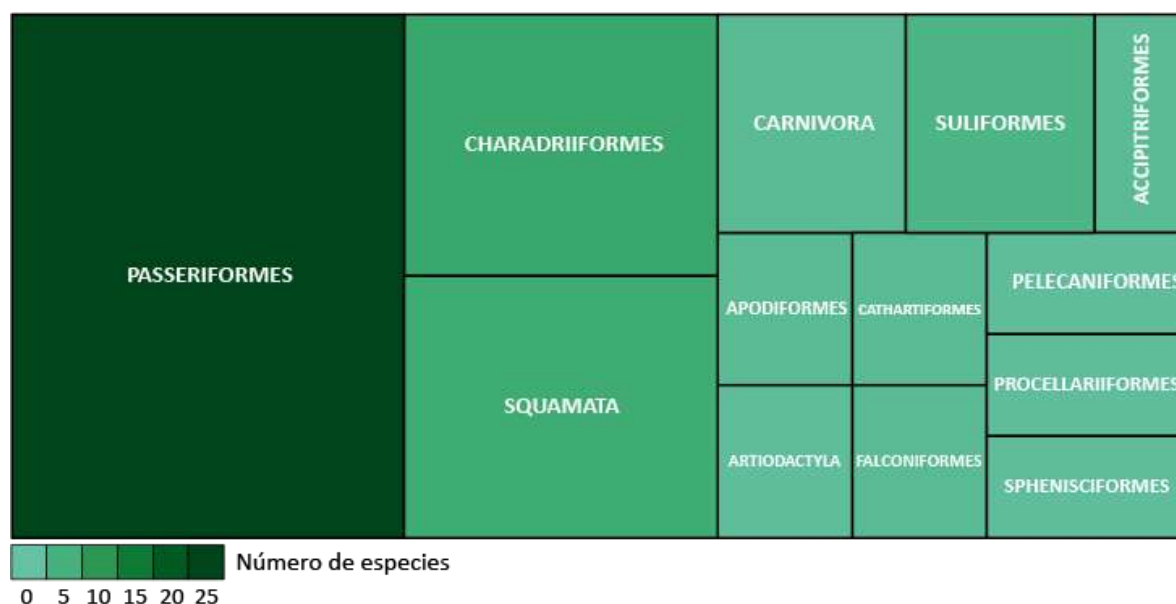
Durante el muestreo de primavera 2022, se registró una totalidad de 55 especies de vertebrados (Figura 11), de los cuales 47 se registraron dentro de los puntos de muestreo (PF) y 8 especies fuera de estos (Figura 14, Tabla 4). Las especies detectadas pertenecen a tres grupos taxonómicos: aves, reptiles y mamíferos; de estos, Aves es el grupo con mayor riqueza, estando representado por 30 familias y 45 especies, seguido del taxa Reptiles con 7 especies y 4 familias. En cuanto a mamíferos se registraron 3 especies correspondientes a 3 familias y 2 Ordenes.

Figura 11. Gráfico de barras con la riqueza de especies por Clase (Aves, Reptiles y Mamíferos) registrada en el área de influencia.



No se detectó la presencia de Anfibios en la zona (0 %), ni ejemplares de otros grupos utilizando la técnica de fototrampeo. En general las especies de vertebrados que habitan la zona del desierto son menores que la zona central o en las zonas húmedas, y la gran mayoría de ellas se caracterizan por su adaptación al estrés hídrico y a las constantes variaciones de las temperaturas diarias, con una mayor amplitud térmica entre la menor temperatura nocturna y la máxima diurna (Benoit & Valverde 2002). Debido a los anterior, estas especies están conformadas principalmente por organismos pertenecientes a las comunidades desérticas y de matorrales (Mann 1960, Mann 1978) altamente lignificados y principalmente bajos.

Figura 12. Riqueza anidada de la fauna de vertebrados registrada en el área de Influencia Peralillo. El tamaño del rectángulo está en relación al número de familias que contiene y el color graduado de acuerdo al número de especies que contiene ese orden.



En relación a **Reptilia** (Figura 13) se registró un total de 7 especies: Lagartija de Atacama (*Liolaemus atacamensis*), *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate), *Liolaemus velosoi* (Lagartija de Veloso), *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de dos manchas), *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama), *Garthia gaudichaudii* (Gekko), y *Callopistes maculatus* (Iguana chilena) y potencialmente debiera estar presente alrededor de 4 especies más (Anexo 2). Las especies registradas pertenecen a la Familia Liolaemidae, Gekkonidae, Teiidae y Tropiduridae son endémicas de Chile (Tabla 5). La mayor parte de los individuos registrados se concentraron en torno a los fondos de quebrada, con excepción de *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama) donde muy probablemente el aumento de la cubierta vegetal, debido a la presencia eventual de agua estaría favoreciendo la ocurrencia de diversas presas de estos organismos, tales como dípteros, coleópteros, lepidópteros, ortópteros, anisópteros, etc (Donoso-Barros 2017). De esta forma, los reptiles del desierto estarían fuertemente condicionados por las particularidades climáticas de la zona (Di Castri 1968) y donde la ausencia de agua, así como de otros factores abióticos estarían generando presiones locales para estas poblaciones y especies (Adams & Rohlf 2000). En general esta taxa obedece a condiciones de adaptación a ecosistemas áridos o semiáridos, lo que hace

que su abundancia se vea disminuida. Esto puede deberse a que su estrategia está orientada a la alimentación o la supervivencia por encima del crecimiento o reproducción (Martin 2002), dadas las condiciones extremas en las que viven (Martin 2002). Considerando lo anterior, esta zona favorece la eficiencia energética de estos organismos, ya que ellos pierden menos energía en la captura de presas (Kramer 2001). En la zona costera solo fue posible encontrar algunos individuos de *L. nigromaculatus* (lagarto de dos manchas) asociado principalmente a *Skitanthus acutus* (Cuerno de cabra) y al norte a *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama), no registrándose en la zona sur del sitio prioritario.

De la clase **Aves**, se registraron 10 Ordenes (Figura 12), los cuáles contienen 45 especies. Del Orden Sphenisciformes, cuyo único representante fue *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt, Figura 18), se registró una gran abundancia, lo que puede ser el resultado de lo propuesto por Vianna et al (2014), todos los ejemplares se avistaron en el mar, en descanso y desplazamiento por el mar, siendo su principal zona de nidificación Isla Chañaral e Isla Grande (Simeone et al. 2003), esto al oeste por fuera del sitio prioritario.

Del Orden Procellariiformes, similarmente a Sphenisciformes, sólo se observó una especie, *Pelecanoides garnotii* (Yunco de Humboldt), con varios ejemplares volando sobre la superficie del mar. En este sentido, aunque no se ha detectado la nidificación en isla Chañaral (Fernández 2017), existe un patrón de elevada abundancia en torno a este sector de acuerdo con lo señalado por Vilina (1992).

De Suliformes, las familias presentes fueron Sulidae y Phalacrocoracidae. *Sula variegata* (Piquero), una de las aves más numerosas de la Corriente de Humboldt (Ludynia et al. 2010), por lo que su presencia en el borde costero es común, aunque sus procesos nidificantes ocurren principalmente en acantilados y riscos (Goodall et al. 1951), los que no se observaron en la zona del proyecto. En cuanto a los representantes de Phalacrocoracidae, los cormoranes *P. bougainvillii*, *P. gaimardi* y *P. brasiliensis*, sólo se ha registrado la nidificación de *P. brasiliensis* en la porción continental, especialmente sobre árboles o grandes arbustos (Kusch & Marín 2013).

Figura 13. Especies de reptiles registradas en el área de prioritaria Peralillo. A) y D) *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha), B)-C) *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama), E) *Callopiastes maculatus* (Iguana chilena) y F) *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate). Registro de terreno.



De Pelecaniformes, la única especie registrada fue *Pelecanus thagus* (Pelícano), también es considerada endémica de la corriente de Humboldt, habitando desde el sur de Ecuador hasta el sur de nuestro país (Bird International 2016), con registro puntuales, más no abundancias que dieran indicios de procesos nidificantes, los que se desarrollan entre

septiembre y marzo (Cursach et al. 2017). Dentro de Cathartiformes, sólo se observaron sobrevolando el sector, *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada, Figura 18) y *Coragyps atratus* (Jote de cabeza negra). Para el caso de *C. aura*, especie que al igual que el resto de especies de este orden, sus tejidos presentan altos niveles de Cadmio y Plomo en Chañaral (Valladares et al. 2013), lo que indica los niveles de contaminación de las presas consumidas.

Al igual que en Cathartiformes, se observaron solo dos especies pertenecientes al orden Accipitriformes: *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho común, Figura 17) y *Geranoaetus melanoleucus* (Águila), ambos correspondientes a la familia Accipitridae. Tanto el aguilucho como el águila tienen una distribución extensa a lo largo del país, habitando desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 5.000 msnm, utilizando ambientes de todo tipo, laderas de cerro con roqueríos, extensas áreas de pastizales, vegetación boscosa y áreas montañosas (Escobar-Gimpel et al. 2018), por lo que, el área de estudio es una zona apta para la presencia de estas especies, aunque no se obtuvieron registros de nidificación en la zona.

Con respecto a Charadriiformes, corresponde al segundo Orden con mayor riqueza registrado en el área de influencia, con 4 familias y 7 especies: *Haematopus ater* (Pilpilén negro), *Oreopholus ruficollis* (Chorlo de campo), *Numenius phaeopus* (Zarapito común), *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana), *Larus belcheri* (Gaviota peruana), *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma) y *Larosterna inca* (Gaviotín monja). El zarapito es un ave común de observar durante la época de primavera-verano, es una especie migratoria boreal, llegando a las costas del país (desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes) durante los meses de septiembre-octubre, iniciando su retorno al hemisferio norte en febrero-marzo, aunque es posible ver algunos ejemplares durante todo el año. Durante su estadía en Chile, *Numenius phaeopus* habita playas con roqueríos, playas de arena, humedales y desembocaduras de ríos, en donde se alimenta principalmente de crustáceos marinos, moluscos y anélidos (Martínez y González 2017). De este grupo, *Haematopus ater* (Pilpilén negro) no fue registrado dentro de los puntos de muestreo, pero

se observaron 2 ejemplares dentro del área de influencia, en los roqueríos de la zona costera.

Tabla 4. Registro de especies observadas por fuera de los protocolos de muestreo contemplados para este estudio (Off Effort). Se muestra las coordenadas de ocurrencia y la abundancia de cada especie. La proyección se encuentra en la Figura 14.

Nombre científico	Clase	Norte	Este	Abundancia
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Reptilia	7091842	338219	1
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Reptilia	7091614	338085	2
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Reptilia	7091392	338120	1
<i>Liolaemus velosoi</i>	Reptilia	7092470	337833	1
<i>Liolaemus velosoi</i>	Reptilia	7091331	336242	1
<i>Liolaemus velosoi</i>	Reptilia	7091721	35906	1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Aves	7094190	335098	1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Aves	7092878	334088	3
<i>Haematopus ater</i>	Aves	7092706	334047	2
<i>Cinclodes fuscus</i>	Aves	7093749	335158	1
<i>Sicalis luteola</i>	Aves	7092196	338299	5
<i>Lama guanicoe</i>	Mammalia	7091113	337397	1
<i>Lama guanicoe</i>	Mammalia	7092205	336865	1
<i>Leopardus colocola</i>	Mammalia	7091834	338613	1

También se registraron dos representantes del Orden Apodiformes: *Patagonas gigas* (Picaflor gigante) y *Rhodopis vesper* (Picaflor del Norte), siendo ambas especies comunes de observar en la zona, distribuyéndose desde el nivel del mar hasta los 3.500 msnm aproximadamente. En el caso del picaflor gigante, se desconoce su distribución invernal, ya que, parte de su población migraría, pero aún no se tienen datos claros (González-Gómez & Medrano 2018). La época de reproducción y nidificación de *Patagonas gigas* está registrada durante los meses de octubre-noviembre, por el contrario, *Rhodopis vesper* que presenta cortejo durante casi todo el año, y con registros de ocupación de nido en enero y pichones hasta el mes de mayo (Bravo-Naranjo 2018).

En cuanto a Falconiformes, se obtuvieron registros de dos rapaces falcónidos pertenecientes a este Orden: *Daptrius megalopterus* (Carancho cordillerano, Figura 17) y *Daptrius chimango* (Tiuque). El carancho cordillerano se distribuye típicamente entre los

2.000 hasta los 5.000 msnm, pero se tienen registros de individuos bajo los 700 msnm sobre todo en el Desierto de Atacama (Basso 2018). A pesar de que se encontró una pareja de caranchos nidificando en el área de influencia, se tiene poca información sobre los aspectos reproductivos de esta especie en Chile. El período de nidificación de *Daptrius melagopterus* se estima que comienza desde finales de septiembre y la puesta e incubación sería entre octubre-noviembre (Goodall et al. 1951).

Del orden Passeriformes, se determinó la ocurrencia de 23 especies, considerando especies registradas mediante protocolos de muestreo como por fuera de este. En la familia Rhinocryptidae, endémica de Chile, sólo se observó a *Scelorchilus albicollis atacamae* (Tapaculo), quien extiende su distribución desde Paposo hasta el norte de Coquimbo (Marín et al. 1989), desde el nivel del mar hasta los 3500 msnm, y aun desconociéndose información sobre su biología reproductiva. En cuanto a Furnariidae, 5 especies estuvieron presentes en el área del Proyecto, siendo *Geositta cunicularia* (Minero), una de las más abundantes en el piso superior. La ocurrencia de esta especie es consistente con la literatura, donde se señala que habita por sobretodo en lugares abiertos, o de baja pendiente, y con distintos componentes vegetales de tipo arbustos o herbáceas (Remsen 2018). Su abundancia en puntos como PF 4, 6 y 9 estaría dada por la presencia de artrópodos, en la fecha de realizado este estudio, los que son parte fundamental de su dieta (Remsen 2018). En el borde costero, aunque no se observó una gran abundancia de ejemplares, *Cinclodes nigrofumosus* (Churrete costero), es un habitante típico de litoral. Esta especie endémica habita en el intermareal donde además de alimentarse de gusanos marinos, crustáceos, moluscos, insectos y algas (Barros 1964), nidifica en las cercanías en promontorios rocosos y laderas inmediatas al mar, inclusive en construcciones antrópicas (Barros 1964).

De la familia Tyraniidae, 6 especies fueron registradas, y donde al menos tres potencialmente nidificarían dentro del área de estudio: *Anairetes parulus* (Cachudito común), *Lessonia rufa* (Colegial común) y *Agriornis lividus* (Mero, Figura 17). En el caso de las dormilonas, estas serían visitantes del área, por fuera de la temporada de nidificación, tal como *Muscisaxicola rufivertex* (Dormilona de nuca rojiza), la que nidifica en la alta

cordillera (Goodall et al 1946) y suele visitar la zona costera en invierno (Bravo-Naranjo & Tejeda 2018).

De la familia Thraupidae, *Diuca diuca* (Diuca, Figura 18), una de las especies mayormente abundantes, es al tiempo una de las que presenta mayores amenazas al nidificar, en donde la acción de rapaces depredadores y el abandono de nido por las perturbaciones humanas son una de los principales factores que la afectan (Lazo & Anabalón 1992), lo que la sería compensado por una intensa actividad de nidificación (Lazo & Anabalón 1992). Una situación similar de abandono es la que ocurre con *Rhopospina fruticeti* (Yal) ante la presencia humana, aunque la densidad de nidos está en relación de 1:20 con respecto a la diuca (Lazo & Anabalón 1992). De Emberizidae sólo se registró a *Zonotrichia capensis* (Chincol, Figura 17), especie nativa altamente extendida a lo largo del país, desde zonas silvestre hasta las zonas urbanas (Ruiz et al. 1995), describiéndose además en zonas hiperáridas (Merril et al. 2015) y de quien se ha observado una elevada densidad de nidos, al menos en la zona central, pudiendo llegar a 26,4 nidos/hectárea (Lazo & Anabalón 1992), por lo que se presume también nidificaría en la zona. En cuanto a Fringilidae se registró sólo un ejemplar de *Sporagra uropygialis* (Jilguero cordillerano, Figura 17), esta especie se podría considerar como un visitante accidental, ya que nidifica en la alta cordillera y baja a la zona costera en el periodo no reproductor (Medrano & Barros 2018). Por último, de la familia Passeridae, también sólo se registró una especie *Passer domesticus* (Gorrión), cuya distribución no sólo abarca gran parte del territorio nacional, sino que también Europa, Asia, parte de América, Sudáfrica y Australia (Summer-Smith et al. 2016). Dada su gran capacidad de invasión de territorios no presenta problemas de conservación, y puede causar daños en poblaciones nativas de algunas aves como: Chercán, Golondrina chilena, Diucón, Chincol, Diuca y tijeral (Medrano & Cerpa 2018).

Tabla 5. Especies registradas en el área de estudio de acuerdo al diseño de muestreo y por fuera de los métodos propuestos. Se detalla la taxonomía, origen geográfico (OG): L= Local y Bo= Boreal. Estacionalidad (E): R= Residente y V= Visitante. Estado de conservación (EC): En= En peligro, Vu= Vulnerable, NT = Casi Amenazado, LC= Preocupación menor y No definida (ND).

CLASE	Estado de Conservación		Origen	Estatus	Estacionalidad	Pertinencia	Distribución en Chile
ORDEN							
Familia							
Especie (Nombre común)							
	2022						
	RCE	SAG					
CLASE REPTILIA							
SQUAMATA							
Gekkonidae							
Garthia gaudichaudii (Salamanqueja del Norte Chico)	LC	R	L	R	TA	En	II-V
Tropiduridae							
Microlophus atacamensis (Corredor de Atacama)	LC	VU	L	R	TA	En	II-IV
Teiidae							
Callopiastes maculatus (Iguana chilena)	NT	VU	L	R	TA	En	II-VII
Liolaemidae							
Liolaemus platei (Lagartija de Plate)	LC	R	L	R	TA	En	II-IV
Liolaemus nigromaculatus (Lagartija de mancha negra)	NT	VU	L	R	TA	En	III
Liolaemus velosoi (Lagartija de Veloso)	NT	R	L	R	TA	En	III
Liolaemus atacamensis (Lagartija de Atacama)	LC	R	L	R	TA	En	III-IV
CLASE AVES							
SPHENISCIFORMES							
Spheniscidae							
Spheniscus humboldti (Pingüino de Humboldt)	VU	VU	L	R	TA	Na	XV-V,VI-X
PROCELLARIIFORMES							
Pelecanoididae							
Pelecanoides garnotii (Yunco de Humboldt)	EN	VU	L	R	TA	Na	XV-XIV
SULIFORMES							
Sulidae							
Sula variegata (Piquero)	LC	IC	L	R	TA	Na	XV-V, VI-X
Phalacrocoracidae							
Phalacrocorax bougainvillii (Guanay)	NT	*VU	L	R	TA	Na	XV-XII
Phalacrocorax gaimardi (Lile)	NT	IC	L	R	TA	Na	XV-XII
Phalacrocorax brasilianus (Yeco)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
PELECANIFORMES							
Pelecanidae							
Pelecanus thagus (Pelicano)	NT	ND	L	R	TA	Na	XV-X
CATHARTIFORMES							
Cathartidae							

<i>Coragyps atratus</i> (Jote de cabeza negra)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XI
<i>Cathartes aura</i> (Jote de cabeza colorada)	ND	ND	L	R	TA	Na	II-X
ACCIPITRIFORMES							
Accipitridae							
<i>Geranoaetus polyosoma</i> (Aguilucho común)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Águila)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
CHARADRIIFORMES							
Haematopodidae							
<i>Haematopus ater</i> (Pilpilén negro)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
Charadriidae							
<i>Oreopholus ruficollis</i> (Chorlo de campo)	NT	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
Scolopacidae							
<i>Numenius phaeopus</i> (Zarapito)	LC	ND	Bo	V	V	Na	XV-XII
Laridae							
<i>Larus dominicanus</i> (Gaviota dominicana)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
<i>Larus belcheri</i> (Gaviota peruana)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-IV
<i>Leucophaeus modestus</i> (Gaviota garuma)	VU	VU	L	R	TA	Na	XV-V, VI-X
<i>Larosterna inca</i> (Gaviotín monja)	NT	VU	L	R	TA	Na	XV-V, VI-X
APODIFORMES							
Trochilidae							
<i>Patagonas gigas</i> (Picaflor gigante)	ND	ND	L	R	TA	Na	II-IX
<i>Rhodopsis vesper</i> (Picaflor del Norte)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-RM
FALCONIFORMES							
Falconidae							
<i>Daptrius megalopterus</i> (Carancho cordillerano)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-IX
<i>Daptrius chimango</i> (Tiuque)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-XII
PASSERIFORMES							
Rhinocryptidae							
<i>Scelorchilus albicollis</i> (Tapaculo)	ND	ND	L	R	TA	En	II-IV
Furnariidae							
<i>Geositta cunicularia</i> (Minero común)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-III
<i>Geositta rufipennis</i> (Minero cordillerano)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-IX
<i>Cinclodes fuscus</i> (Churrete acanelado)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-XII
<i>Cinclodes nigrofumosus</i> (Churrete costero)	ND	ND	L	R	TA	En	XV-XIV
<i>Pseudasthenes humicola</i> (Canastero común)	ND	ND	L	R	TA	En	III-VIII
Tyraniidae							
<i>Anairetes parulus</i> (Cachudito común)	ND	ND	L	R	TA	Na	II-XII
<i>Lessonia rufa</i> (Colegial común)	ND	ND	L	R	TA	Na	II-XII
<i>Muscisaxicola maculirostris</i> (Dormilona chica)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
<i>Muscisaxicola maclovianus</i> (Dormilona tontita)	ND	ND	ZS	V	V	Na	XV-XII
<i>Muscisaxicola rufivertex</i> (Dormilona de Nuca Rojiza)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-VI

<i>Agriornis lividus</i> (Mero)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-XII
Hirundinidae							
<i>Tachycineta leucopyga</i> (Golondrina chilena)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-XII
Troglodytidae							
<i>Troglodytes aedon</i> (Chercán común)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
Mimidae							
<i>Mimus thenca</i> (Tenca común)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-X
Thraupidae							
<i>Phrygilus gayi</i> (Cometocino de Gay)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-IX
<i>Phrygilus fruticeti</i> (Yal común)	ND	ND	L	R	TA	Na	II-IX
<i>Sicalis luteola</i> (Chirihue común)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-XI
<i>Rhopospina alaudina</i> (Platero)	ND	ND	L	R	TA	Na	III-XIV
<i>Diuca diuca</i> (Diuca)	ND	ND	L	R	TA	Na	II-IV
Emberizidae							
<i>Zonotrichia capensis</i> (Chincol)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
Fringillidae							
<i>Sporagra uropygialis</i> (Jilguero cordillerano)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-VIII
Passeridae							
<i>Passer domesticus</i> (Gorrion)	ND	ND	L	R	TA	Na	XV-XII
CLASE MAMMALIA							
CARNIVORA							
Canidae							
<i>Lycalopex griseus</i> (Zorro chilla)	LC	IC	L	R	TA	Na	XV-XII
Felidae							
<i>Leopardus colocolo</i> (Gato colocolo)	NT	IC	L	R	TA	Na	I-XII
ARTIODACTYLA							
Camelidae							
<i>Lama guanicoe</i> (Guanaco)	VU	EN	L	R	TA	Na	XV-VI, XI-XII

En cuanto al taxa **Mamíferos** se registraron 3 especies: 2 de ellas pertenecientes al Orden Carnivora y 1 a Artiodactyla. Se observaron tanto registros indirectos de *Lycalopex griseus* (Zorro chilla) a través de rastros como fecas y registros directos a través de encuentros (Figura 25). El único individuo observado, se registró en el punto 6. Esta especie, así como su congénere, se les considera especies generalistas que saben aprovechar bien los recursos disponibles, y es muy probable que sea uno de los mamíferos frecuentes de observar en el área de estudio (Iriarte 2008, Iriarte & Jacksic 2012). Estos sectores no intervenidos y sin acción antrópica profunda ya sea antigua o reciente, cumplirían con solo algunos de los

requerimientos de hábitats de la mayoría de las especies de fauna encontradas (e.g., aves, mamíferos). A continuación, en las cartografías de cada grupo taxonómico, se presenta la ocurrencia de individuos con respecto a los métodos propuestos incorporando además elementos propios del Área prioritaria Peralillo, cercana al proyecto Playa Verde, para las consideraciones finales.

Además de *L. griseus*, se registraron huellas de felinos nativos, las que potencialmente pertenecen a *Leopardus colocolo* (Gato colocolo, Figura 25). Estas fueron definidas de acuerdo con lo propuesto por Muñoz Pedreros (2010). El hábitat del área de estudio coincide con lo señalado en el estudio de Castro-Pastene et al. 2021, donde se señala la observación de esta especie en el desierto costero de Los Choros.

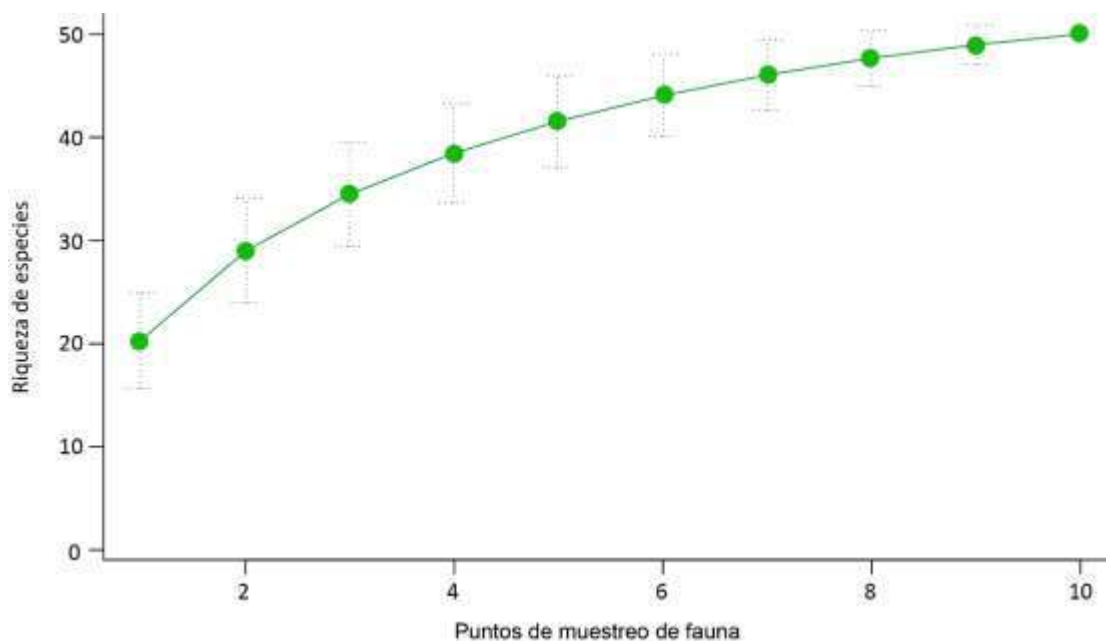
Con respecto a *Lama guanicoe* (Guanaco) se observó fuera de los puntos de muestreo, aunque dentro de los límites del área prioritaria Peralillo (Figura 23). Durante el inventario, cuyo esfuerzo de muestreo fue de 10 estaciones de conteo de vertebrados, se alcanzó la asíntota (menor pendiente), lo que demuestra una buena medida de esfuerzo (Magurran 1998).

Figura 14. Mapa de localización de fauna de vertebrados registrada por fuera de los protocolos de muestreo en la campaña de primavera 2022.



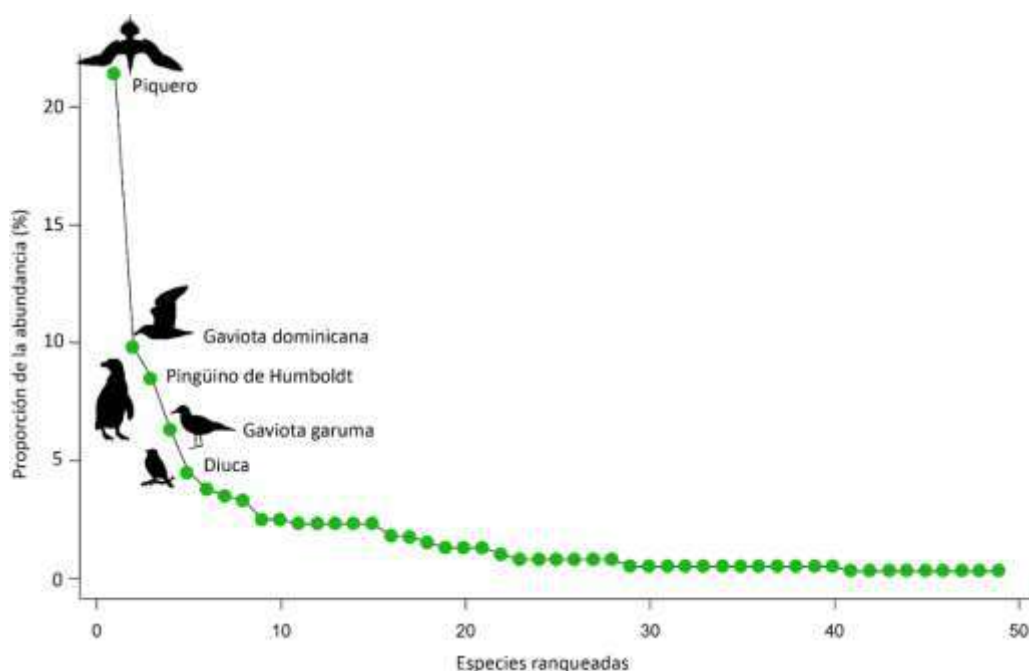
De las 47 especies registradas en los Puntos de Fauna, 45 corresponden a especies de aves (87 %, Figura 15), siendo el grupo mayormente dominante, seguido de Reptiles con 5 especies (11 %), y sólo un mamífero (2 %), con un buen alcance del inventario (Figura 15). En cuanto a la dominancia de vertebrados (Figura 16), ésta se concentró en grupos principalmente costeros, alcanzado estos sobre el 50% de la abundancia, aunque sólo representados por tres de diez puntos de muestreo. Del ensamble, se contabilizó 85 individuos de *Sula variegata* (Piquero, Sulidae), representando el 21,3 % del este. Seguidamente, de *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana) se observó una abundancia de 39 individuos, representando menos del 50 % de la abundancia de la especie más dominante y el 9,8 % con respecto al total de especies. En cuanto a *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt), su abundancia se estimó en 34 individuos (8,5 %), alta en comparación con otras zonas del borde costero donde esta especie también se registra. En este sentido (Vianna et al. 2014), señala un aumento de la población de esta especie sobrepasando los 5000 ejemplares en Pan de Azúcar al año 2006, con tendencia al aumento, lo que explica la presencia de altas densidades en el borde costero.

Figura 15. Curva de acumulación de especies con los Puntos de muestreo de fauna (PF) desarrollados donde se muestra el alcance real de la detección de vertebrados.



Otras especies dominantes, fueron *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma, Laridae) y *Diuca diuca* (Diuca, Thraupidae) las que registraron 25 (6,3 %) y 15 (4,5 %) individuos respectivamente. Con las especies nombradas previamente, se alcanzó una representatividad conjunta del 50,5 % del inventario, cuyo índice de Simpson (D) calculado fue de 0,92, lo que muestra que el área de muestreo presenta una distribución heterogénea de la abundancia (Figura 16).

Figura 16. Curva de rango-dominancia de las especies de vertebrados registradas en los Puntos de Fauna (PF), donde se presenta la riqueza y abundancia total observada.



Las especies que constituyeron la menor representatividad, junto con la porción de la curva con menor pendiente, o donde las especies comienzan a presentar abundancias menos disímiles, fueron en total 44, obteniendo en conjunto el 49,5 % total del ensamble. Entre estas se encuentran algunos Passeriformes como: *Geositta cunicularia* (Minero común) con 15 individuos observados (3,8 %), *Phrygilus fruticeti* (Yal) con 14 ejemplares (3,5 %), *Phalacrocorax gaimardi* (Lile), con 13 ejemplares (3,3 %), *Zonotrichia capensis* (Chincol) con 10 individuos, el que registró la misma abundancia que el Liolaémido *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate). Un total de nueve ejemplares presentaron las aves *Cathartes aura* (Jote

de cabeza colorada) (Figura 17). *Pelecanus thagus* (Pelícano) y los reptiles *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama) y *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha).

Figura 17. Especies de aves registradas en el área prioritaria Peralillo. A) *Daptrius megalopterus* (Carancho cordillerano), B) *Nycticorax nycticorax* (Huairavo), C) *Zonotrichia capensis* (Chincol), D) *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho), E) *Agriornis livida* (Mero) y F) *Spinus uropygialis* (Jilguero cordillerano). Registro de terreno.



Figura 18. Especies de aves registradas en el área prioritaria Peralillo. A) *Diuca diuca* (Diuca), B) *Rhopospina alaudinus* (Platero), C) *Muscisaxicola rufivertex* (Dormilona de nuca rojiza), D) *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada), E) Grupos de *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt) y F) *Phalacrocorax gaimardi* (Lile). Registro de terreno.



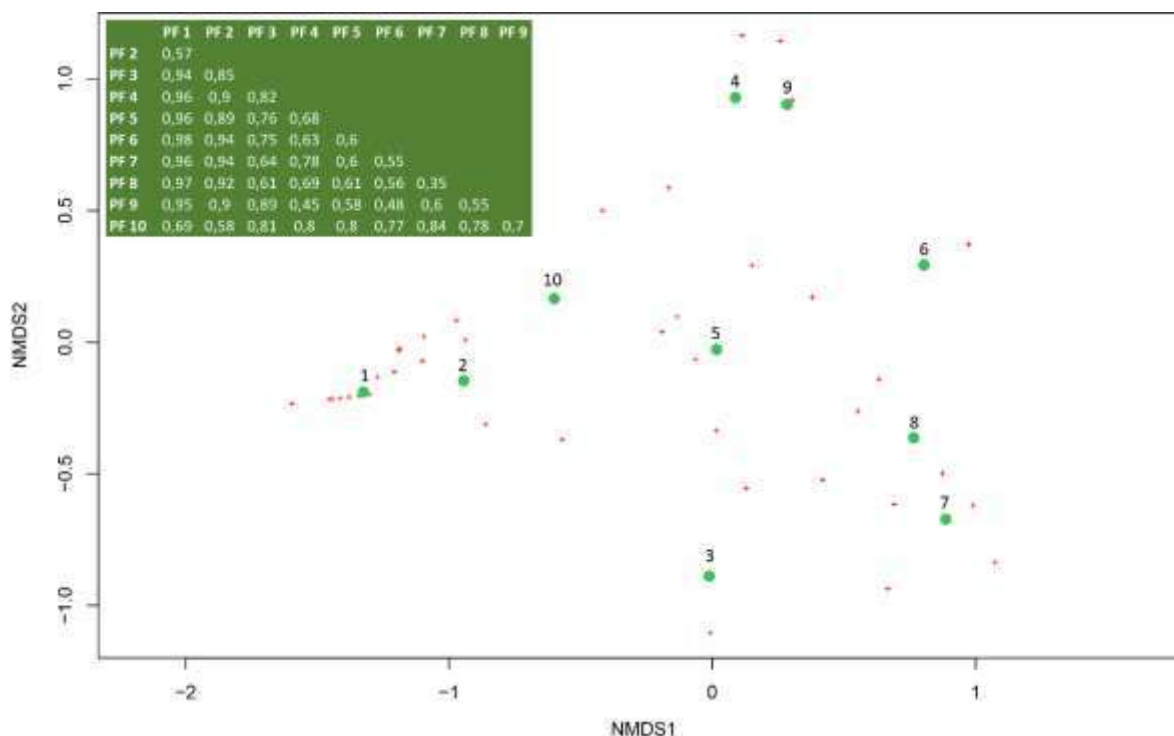
La última proporción de especies, que representó el 7,3 % de la abundancia de vertebrados estuvo constituida por 18 especies, donde *Geranoaetus melanoleucus* (Águila), *Garthia gaudichaudi* (Salamanqueja del norte chico), *Coragyps atratus* (Jote de cabeza negra),

Phrygilus alaudinus (Platero), *Muscisaxicola rufivertex* (Dormilona de nuca rojiza), *Pseudasthenes humicola* (Canastero), *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho), *Numenius phaeopus* (Zarapito), *Scelorchilus albicollis* (Tapaculo), *Troglodytes aedon* (Chercán) y *Rhodopis vesper* (Picaflor del norte) registraron 2 individuos cada especie, representando individualmente un 0,5 % de la abundancia total y un 5,5 % del total del ensamble. Por último, de las especies *Geositta rufipennis* (Minero cordillerano), *Larosterna inca* (Gaviotín monja), *Lycalopex griseus* (Zorro chilla), *Muscisaxicola maculirostris* (Dormilona chica), *Rhopospina alaudina* (Platero), *Anairetes parulus* (Cachudito) y *Callopistes maculatus* (Iguana chilena) se observó sólo un individuo (0,3 %).

En cuanto a la similaridad de los puntos de fauna, y debido a las condiciones ambientales, se presentó una mayor cercanía entre los puntos localizados en la costa (PF 1, 2 y 10, Figura 19, Figura 20) y una leve separación grupal con el resto de los puntos que se distribuyeron en la plataforma superior del área de estudio. En este sentido, entre PF 1 y PF 2 existió un índice de similaridad de acuerdo con el estadístico de Bray Curtis de 0,57, puntos que, a pesar de compartir varias especies, se obtuvo una gran variabilidad en cuanto a su abundancia (Figura 20).

En cuanto a la ocurrencia de aves, éstas se concentraron en el sector costero (Figura 19), especialmente en torno a PF 1, donde se observó una gran abundancia de especies (sp = 21, Figura 22) como de abundancia de algunos organismos como Gaviota garuma o Pingüino de Humboldt, siendo además la única zona de ocurrencia de Corredor de Atacama, debido a ello se observa una mayor densidad de especies en la Figura 19. El grupo restante de puntos de fauna, con excepción de 4 y 9, presentaron una distancia regular, en donde se puede observar que no se presentó selección de sitios de ocurrencia en la zona del piso superior del área de estudio.

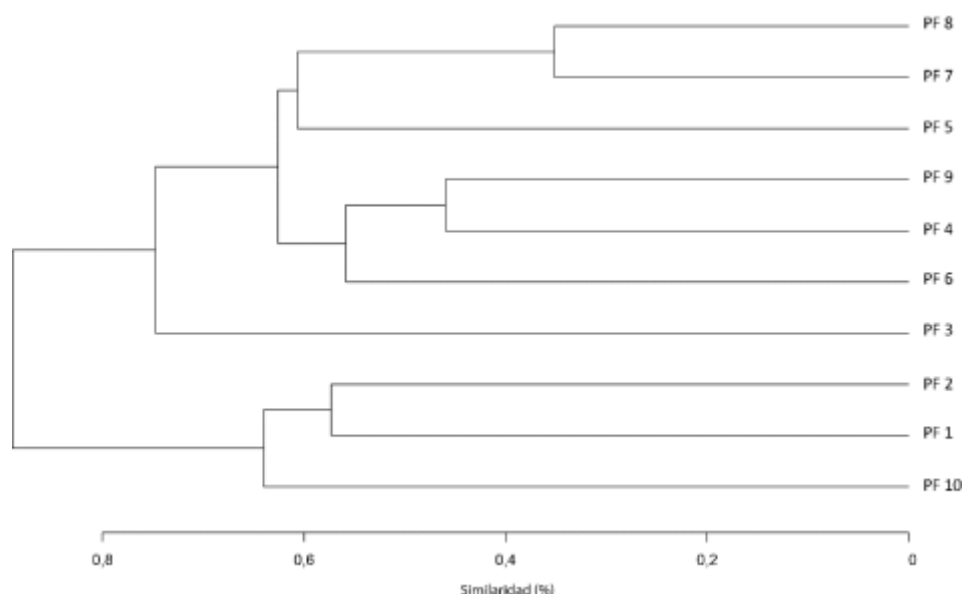
Figura 19. Análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) realizado con los registros de riqueza-abundancia obtenidos por puntos de muestreo de fauna (PF). Los puntos verdes representan las estaciones de muestreo y las cruces de color rojo las especies de aves.



A pesar de ello, se presentó cierta tendencia de agrupamiento de especies en torno a puntos como 3 y 5 (Figura 19), los que se localizaron en fondos de quebradas. En este sentido, el valor de quebradas en paisajes áridos y semiáridos cobra importancia debido a las condiciones ambientales que proveen, tales como: disponibilidad de agua, mayor humedad, complejidad del hábitat ofreciendo refugio a la fauna, mayor oferta de recursos alimentarios y disponibilidad de nutrientes (Gregory et al. 1991, Douglas et al. 1992, Murakami & Nakano 2002), contrastando fuertemente con el ambiente árido que les rodea (Fleishman et al. 2002). Al albergar una mayor concentración de humedad, esto puede promover el crecimiento de árboles y otro tipo de vegetación (Huggett & Cheeseman 2002), dando paso a una diversificación del hábitat, a la cual las aves y fauna en general responden positivamente (Borchert 2003). Debido a esto, se ha demostrado que la riqueza de especies en quebradas es significativamente mayor en comparación a otras zonas (Palmer 2006),

pudiendo actuar como rutas de dispersión para algunos animales terrestres (Lindenmayer & Peakall 2000).

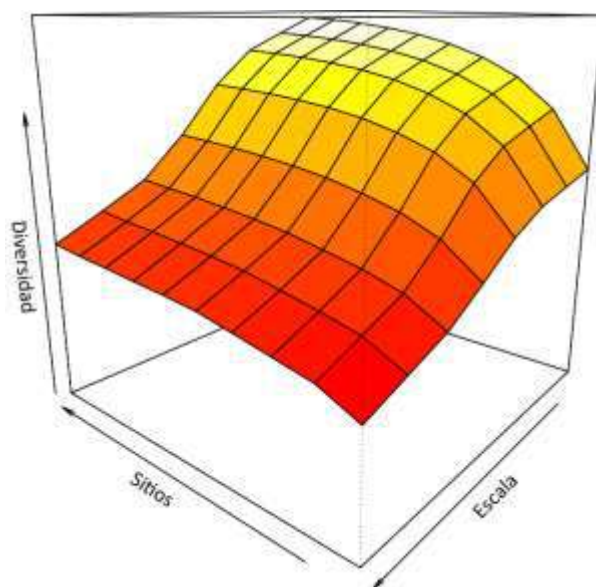
Figura 20. Clúster de agrupamientos de Puntos de fauna realizado mediante el índice de Bray Curtis, con método simple.



Otros agrupamientos observados fueron entre los PF 7 y 8 (Figura 20) cuya menor distancia se atribuye a la no-ocurrencia de especies, y a la presencia de especies comunes como *Rhopospina fruticeti* (Yal), quien presentó una abundancia similar entre ambos puntos. La baja diversidad obtenida a lo largo de los sitios de muestreo, denominados PF (Figura 21), reveló que no se presentaron cambios, aunque en el teórico de ampliar la escala de muestreo, tanto temporal como espacial la diversidad debería aumentar de acuerdo con el perfil teórico (Kindt & Coe 2005).

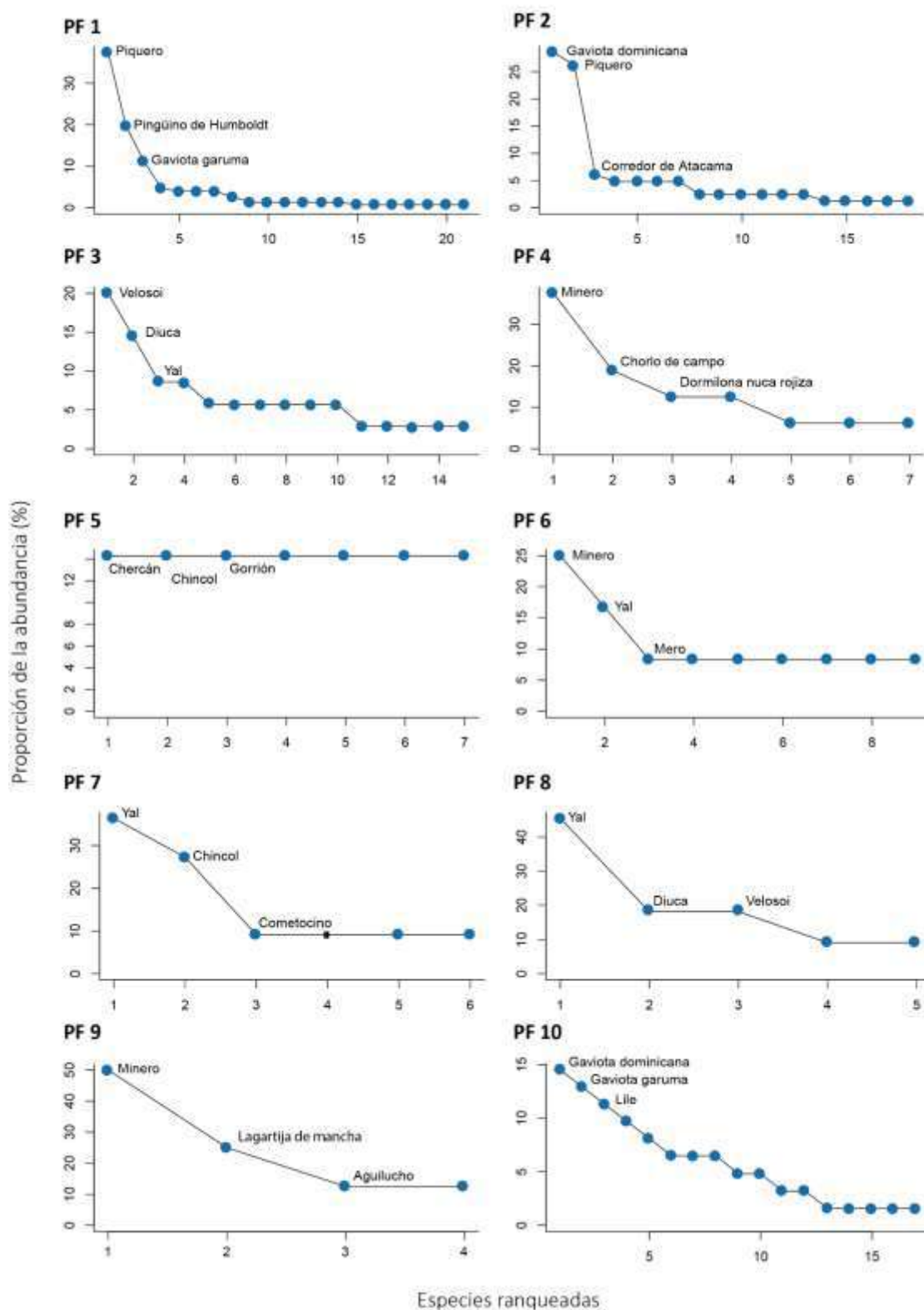
En PF 1, se registró un total de 21 especies, donde 20 fueron aves y un reptil (Figura 22). *Sula variegata* (Piquero) dominó el ensamble con 57 individuos (37,5 %), seguido de *Spheniscus Humboldti* (Pingüino de Humboldt) con 30 ejemplares, quienes en conjunto representaron el 57.2 % de la abundancia total para este punto. Otra especie con dominancia superior fue *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma) con 17 individuos, lo que representó un 11,2 % de la abundancia.

Figura 21. Perfil Renyi que muestra la diversidad encontrada en el acumulado de puntos de fauna.



Las especies con dominancia intermedia, que en este conjunto fue entre 2 y 7 ejemplares, se obtuvo en 11 especies, donde *Pelecanoides garnotii* (Yunco) registró seis individuos, y *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana) junto a *Larus belcheri* (Gaviota peruana), *Phalacrocorax gaimardi* (Lile) un total de seis ejemplares cada una, con una contribución porcentual individual de 3,9 %. Seguidamente, *Pelecanus thagus* (Pelícano) registró 4 individuos (2,6 %). Con 2 individuos (1,3 %), se registró a cinco especies: *Zonotrichia capensis* (Chincol), *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada), el reptil *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha), *Phalacrocorax bougainvillii* (Guanay), *Lessonia rufa* (Colegial) y *Cinclodes nigrofumosus* (Churrete costero).

Figura 22. Curva de rango-abundancia de la proporción de la abundancia (eje y) de las especies de vertebrados registradas en el área de estudio (eje x), considerando el protocolo de muestreo.



Por último, la menor abundancia se observó en las especies: *Numenius phaeopus* (Zarapito), *Muscisaxicola maclovianus* (Dormilona tontito), *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada), *Daptrius chimango* (Tiuque), *Diuca diuca* (Diuca), *Larosterna inca* (gaviotín monja) y *Mimus thenca* (Tenca), con un solo ejemplar.

En cuanto a PF 2, quien obtuvo la segunda mayor riqueza de vertebrados (18 sp), presentó en las especies *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana) y *Sula variegata* (Piquero) una frecuencia acumulada del 54,8 % con 24 y 22 individuos respectivamente (Figura 22). Con respecto a las especies que le siguen en abundancia, se presenta una diferencia de más de 15 individuos, siguiendo con *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama) con 5 individuos, y *Spheniscus Humboldti* (Pingüino de Humboldt) quien registró 4 ejemplares (4,8 %) al igual que otras aves como *Cinclodes nigrofumosus* (Churrete costero), *Pelecanus thagus* (Pelicano) y *Diuca diuca* (Diuca). La menor dominancia, que se concentró en 11 especies, donde seis presentaron 2 ejemplares (2,4 %) y cinco, sólo un ejemplar (1,2 %), estuvo compuesta sólo por aves como: *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada), *Passer domesticus* (Gorrión), *Muscisaxicola maclovianus* (Dormilona tontita), *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha), *Pelecanoides garnotii* (Yunco), *Mimus thenca* (Tenca), *Numenius phaeopus* (Zarapito), *Tachycineta leucopyga* (Golondrina chilena), *Lessonia rufa* (Colegial), *Zonotrichia capensis* (Chincol) y *Larus belcheri* (gaviota peruana).

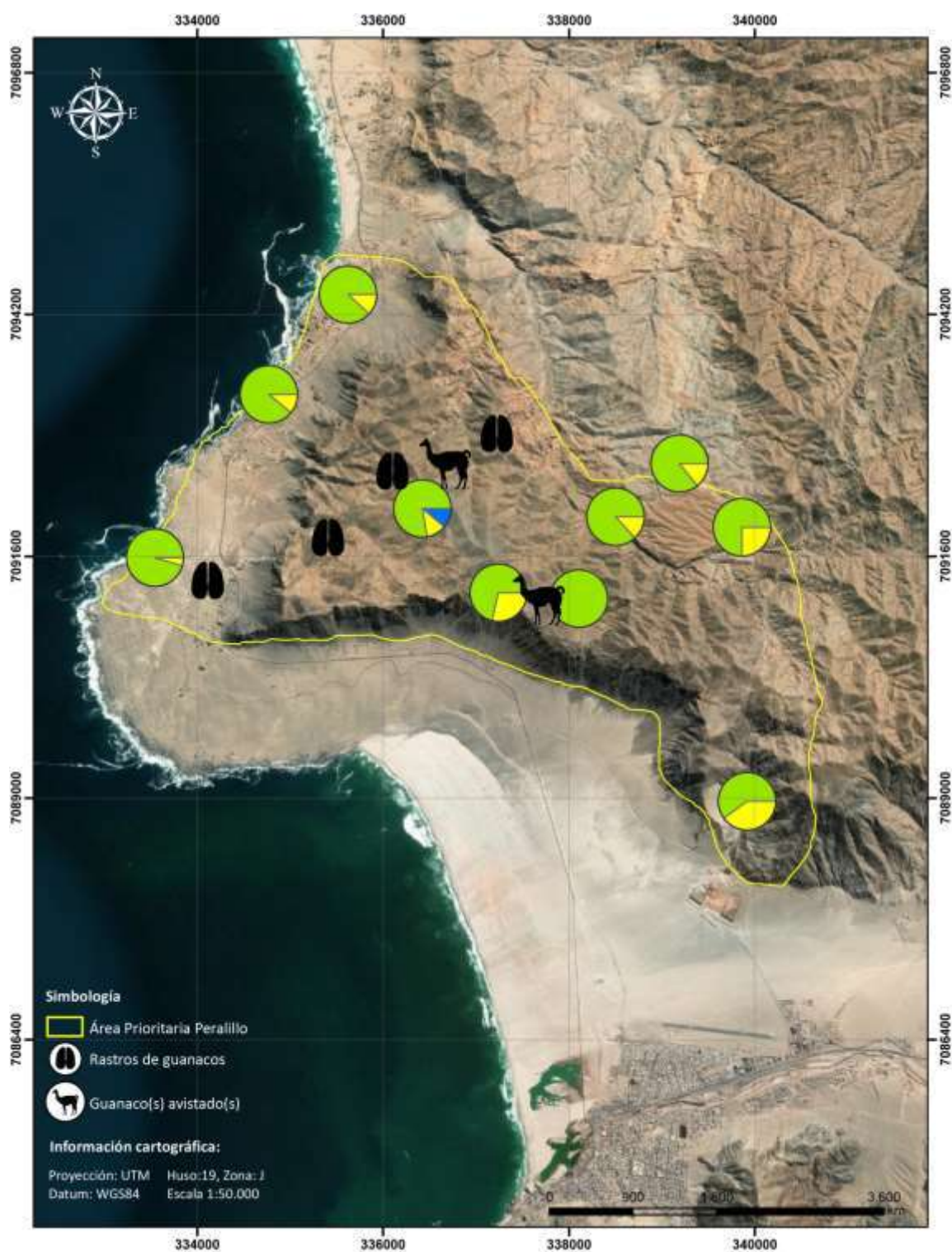
En PF 3 se observó una totalidad de 14 especies, con 13 aves y dos reptiles (Figura 22), donde la especie mayormente dominante fue el liolémido Lagartija de Veloso con 7 individuos (19,4 %), seguido del Passeriforme *Diuca diuca* (Diuca) que presentó 5 individuos (13,9 %). Estas, junto a *Phalcoboenus megalopterus* (Carancho cordillerano, 3 individuos) y *Zonotrichia capensis* (Chincol, 3 individuos) generaron una frecuencia acumulada del 50 % de la abundancia total del punto. Otras especies como *Phrygilus gayi* (Cometocino de Gay) y *Rhopospina fruticeti* (Yal) presentaron la misma abundancia, determinada en 3 ejemplares (8,3 %). Seguidamente, con dos individuos (5,6 %), las especies: *Tachycineta leucopyga* (Golondrina chilena), *Rhodopis vesper* (Picaflor del norte), *Patagona gigas* (Picaflor gigante) y *Scelorchilus albicollis* (Tapaculo). Por último, la menor abundancia se registró en: *Troglodytes aedon* (Chercán), *Garthia gaudichaudi* (Salamanqueja del norte chico), *Spinus*

uropygialis (Jilguero cordillerano) y *Mimus thenca* (Tenca) con sólo un individuo (2,8 %). En PF4 se observó 7 especies, donde 6 fueron aves y un reptil. En cuanto a las dominancias, *Geositta cunicularia* (Minero) fue quien dominó el ensamble con 6 individuos, lo que representó el 37,5 % del ensamble, seguido de *Oreopholus ruficollis* (Chorlo de campo) quien registró tres individuos. En conjunto, obtuvieron una frecuencia acumulada del 56,2 %. Otras especies como *Muscisaxicola rufivertex* (Dormilona de nuca rojiza) y *Diuca diuca* (Diuca) registraron 2 individuos cada una (12,5 %), seguidas de *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho) y *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha) con sólo un ejemplar (6,2 %). En PF 5 se registraron igualmente siete especies, donde todas obtuvieron sólo un individuo (14,3 %).

En este sentido, se presentó la ocurrencia de: *Troglodytes aedon* (Chercán), *Zonotrichia capensis* (Chincol), *Passer domesticus* (Gorrión), *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate), *Geranoaetus melanoleucus* (Águila), *Geositta rufipennis* (Minero cordillerano) y *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha).

En PF 6, punto que registró una riqueza intermedia de nueve especies, donde siete fueron aves, además de un reptil y un mamífero (Figura 22). La mayor abundancia fue de 3 ejemplares (25 %) y la obtuvo el Passeriforme *Geositta cunicularia* (Minero). Seguidamente, la especie *Rhopospina fruticeti* (Yal) presentó dos individuos (16,7 %), los que junto a *Agriornis lividus* (Mero) quien registró sólo un individuo, obtuvieron una frecuencia acumulada del 50 %. La menor abundancia, siendo esta de sólo un ejemplar (8,3 %) al igual que de *A. lividus* se registró en las especies: *Lycalopex griseus* (Zorro chilla), *Callopistes maculatus* (Iguana chilena), *Spinus uropygialis* (Jilguero cordillerano) y *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha), quien se encuentra ampliamente distribuido en el área de estudio.

Figura 23. Gráficos de proporción de especies de vertebrados por PF, y registros directos e indirectos de *Lama guanicoe* (Guanaco) en el área de estudio.



Con respecto a PF 7, se observaron 6 especies (Figura 22) donde en su totalidad fueron aves del Orden Passeriformes, con una abundancia media a baja, solo dominadas por *Rhopospina fruticeti* (Yal) con 4 individuos (36,4 %), seguido de *Zonotrichia capensis* (Chincol) con tres individuos (27,3 %), quienes en conjunto obtuvieron el 63,6 % de la abundancia total. Las especies con menor abundancia fueron *Phrygilus gayi* (Cometocino de Gay), *Pseudoasthenes humicola* (Canastero), *Muscisaxicola maculirostris* (Dormilona chica) y *Rhopospina alaudinus* (Platero) con sólo un ejemplar.

En PF 8 se registró 5 especies, con tres aves (60 %) y dos reptiles (40 %), con dominancia al igual que en PF 4 de *Rhopospina fruticeti* (Yal) quien registró 5 individuos, representando un 45,5 % de la abundancia total. Seguidamente, *Diuca diuca* (Diuca) presentó 2 ejemplares (18,2 %), al igual que *Liolaemus platei*. Por último, la menor representatividad, la obtuvieron el Gekkonidae *Garthia gaudichaudi* (Salamanqueja del norte chico) y *Pseudoasthenes humicola* (Canastero) con un individuo por cada especie (9,1 %). Similarmente a PF 8, en PF 9 se registró una riqueza total de 4 especies, con un reptil y 4 aves, donde el Furnárido *Geositta cunicularia* (Minero) fue dominante en el ensamble del punto de muestreo con 4 ejemplares (50 %), El 50 % restante, estuvo representada por las especies *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha) con dos individuos (25 %) y *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho) y *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada), de quienes se observó sólo un ejemplar (12,5 %).

Por último, en PF 10, punto que se registró en las cercanías del borde costero, al nor-oeste del Proyecto, área de estudio, se observó una totalidad de 17 especies, donde 15 fueron aves (88,2 %) y 2 reptiles (11,8 %). En este sector, la dominancia al igual que en PF 2 fue por *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana), quien registró 9 individuos (14,5 %), seguido de *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma), con 8 ejemplares (12,9 %). Junto con *Phalacrocorax gaimardi* (Lile), *Sula variegata* (Piquero) y *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada) obtuvieron una frecuencia acumulada del 56,5 %. Con 4 individuos (6,5 %), se observaron las especies: *Daptrius chimango* (Tiuque), *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama) y *Diuca diuca* (Diuca). En el caso de *Agriornis livida* (Mero) y *Passer domesticus* (Gorrion) registraron tres individuos cada una (4,8 %). Dos ejemplares (3,2 %) se observaron

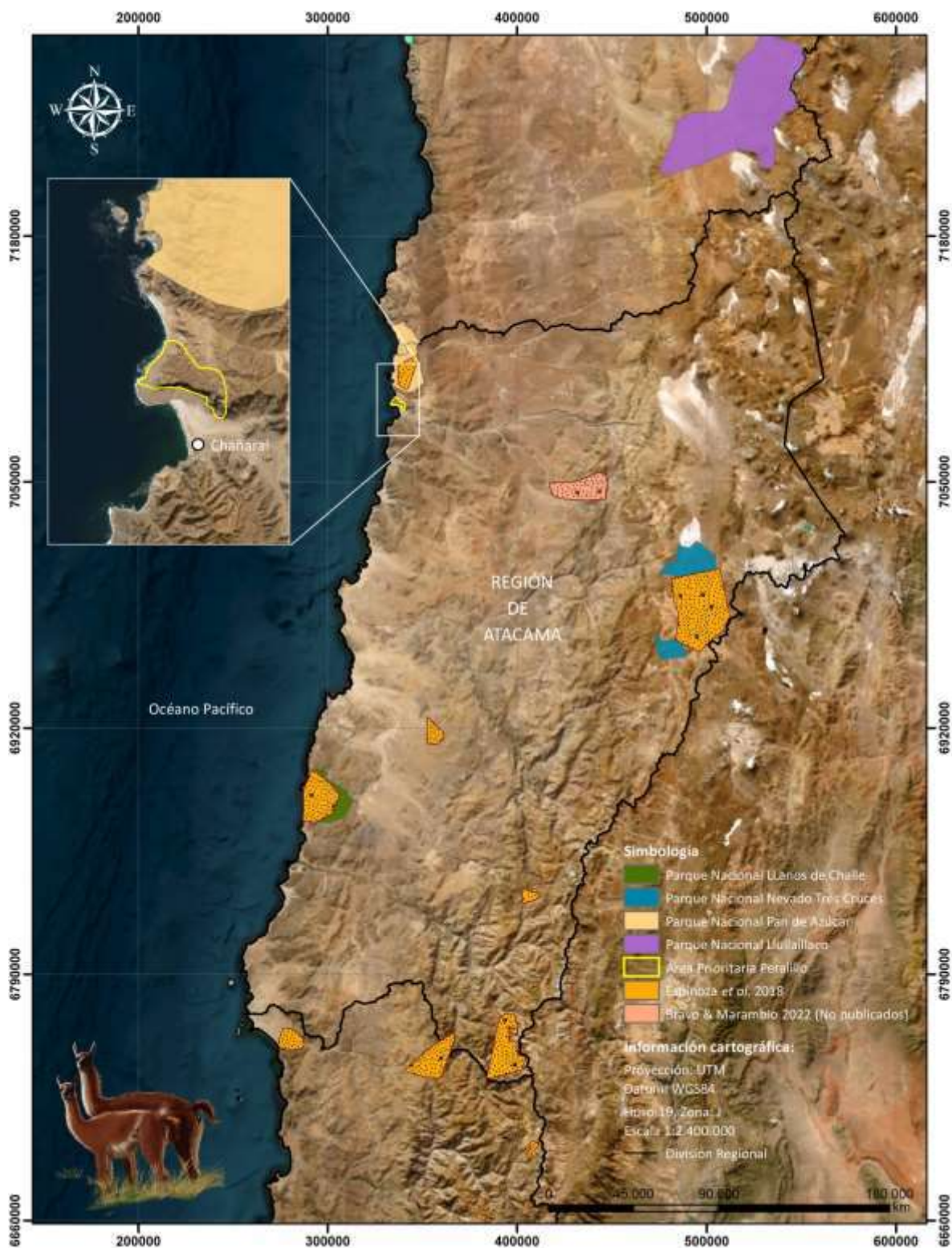
en *Geositta cunicularia* (Minero común) y *Tachycineta leucopyga* (Golondrina chilena). Por último, la menor representatividad, que se obtuvo con un solo individuo (1,6 %), se registró en cinco especies: *Phalacrocorax bougainvillii* (Guanay), *Geranoaetus melanoleucus* (Águila), *Mimus thenca* (Tenca), *Pelecanus thagus* (Pelícano) y *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha).

***Lama guanicoe* (Guanaco)**

La especie *Lama guanicoe* (Guanaco, Artiodactyla), se distribuye en los Andes del sur y oeste de Sudamérica, encontrándosele desde el nivel del mar hasta los 3.000 m de altitud, con registros hasta 4.500 msnm (Iriarte 2010). En Chile se distribuye de manera discontinua desde la zona precordillerana de la XV región hasta Tierra del Fuego e Isla Navarino (Tamayo et al., 1987, Iriarte 2010). Los guanacos son animales extremadamente territoriales, llegando a marcar su territorio con heces (fecas) y orina. Exhiben una estructura etárea que consta de tres clases de edad (Franklin & Fritz 1991, Ortega & Franklin 1995): adultos (≥ 2 años), juveniles (entre 1 y 2 años) y crías o chulengos (recién nacido a 1 año).

El período reproductivo de la especie se extiende entre los meses de octubre a diciembre. Tras unos 342-368 días de gestación nace una cría única (muy rara vez dos), que pesa entre 6 a 16 kg. (González et al. 2000). Frecuentemente conforman grupos familiares de 2 a 30 individuos, aunque es posible llegar a recuentos de hasta 40 o 60 individuos (Cortés & Hiriart 2002-2008). Estos grupos sociales están conformados por un macho adulto dominante, conocido como “Relincho” o “Mauro”, algunos juveniles y varias hembras con crías de un año o menos (Chulengos). Llegan a vivir cerca de 14 años y a los dos años de edad son sexualmente maduros. Debido a lo anterior, los machos adultos dominantes, expulsan a los machos juveniles del grupo para evitar la competencia por las hembras. Los machos viejos, son expulsados de los grupos familiares y generalmente deambulan solitarios. El sistema de apareamiento descrito para el guanaco, hasta el momento en la literatura, es poligínico por defensa de recursos (Emlen & Oring 1977), en el cual los machos adultos defienden territorios de alta calidad forrajera y baja densidad de depredadores (Franklin 1983; Puig & Videla 1995; Young & Franklin 2004).

Figura 24. Poblaciones conocidas al sur de la región de Antofagasta y en la región de Atacama, de acuerdo a Espinoza et al. 2018 y Bravo & Marambio-Alfaro 2021.



De acuerdo a los antecedentes propuestos por Espinoza et al. 2018, poblaciones importantes de *L. guanicoe* se registran en Parque Nacional Pan de Azúcar, Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Parque Nacional Llanos de Challe, Sector Oso Negro, El Morro, Los Choros, Calvario stream, Río tres Quebradas y El Tambo en la Región de Atacama, con una población registrada y monitoreada en las cercanías Inca de Oro (Bravo & Marambio-Alfaro, datos no publicados, Figura 24).

En este sentido, la población más cercana al Área Prioritaria Peralillo sería la establecida en el sector de Parque Nacional Pan de Azúcar. Durante el muestreo realizado en primavera 2022, sólo se registraron 2 individuos adultos solitarios, avistados en diferentes días, por lo que podría ser el mismo ejemplar (Figura 25). Ambos avistamientos ocurrieron fuera de los protocolos de muestreo, por lo que esta especie no se encuentra en las curvas de acumulación de especies de los párrafos precedentes, pero si dentro de la riqueza total de área de muestreo, (Figura 11) y de riqueza anidada (Figura 12). La ubicación de la primera observación fue en las coordenadas 336866 E, 7092206 N durante el segundo día en 337398 E, 7091114 N durante el tercer día (Figura 25). Además, se registró senderos de guanacos, que, a la fecha de realizada este estudio, se encontraban sin evidencia de uso reciente. Distintamente, se encontraron rastros recientes de individuos solitarios adultos tanto en la zona de playa como de llanos del piso superior del área de estudio (Tabla 6).

Tabla 6. Evidencia indirecta de la presencia de *Lama guanicoe* (Guanacos) en el área de estudio, se muestra las coordenadas, proyectadas en la Figura 23.

Evidencia	Tipo	Este	Norte
Rastro	Indirecta	334173	7091324
Rastro	Indirecta	336618	7092292
Rastro	Indirecta	337218	7092450
Revolcadero	Indirecta	336540	7092149

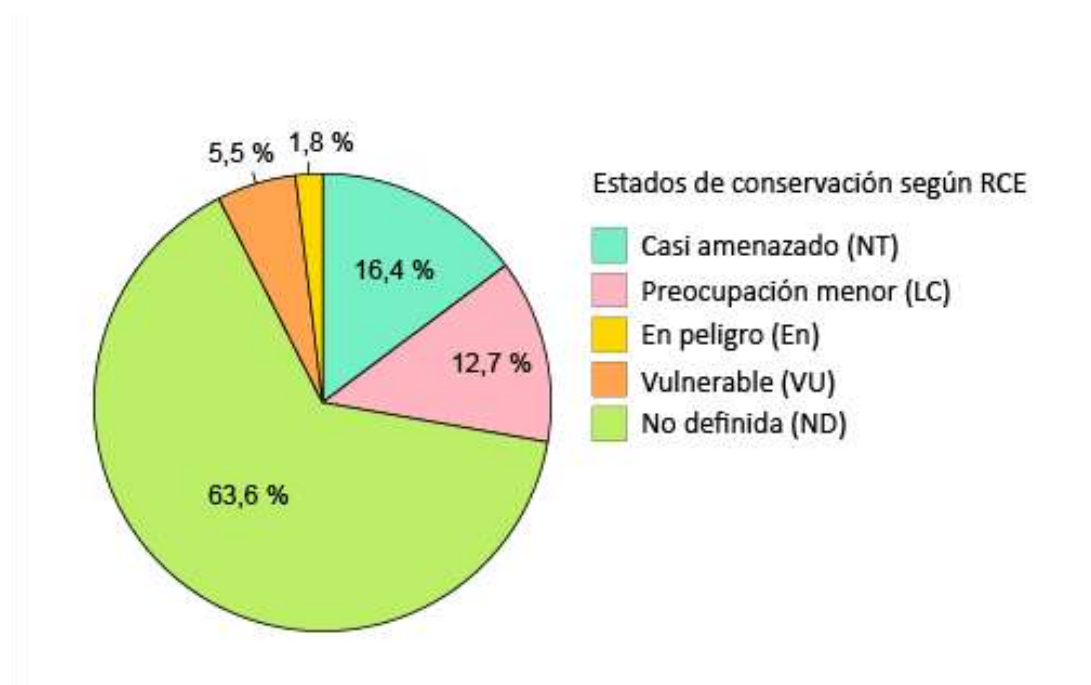
Figura 25. Evidencia directa e indirecta de mamíferos en el área de estudio. A) *Lama guanicoe* (Guanaco), B) Registro directo de *Lycalopex griseus* (Zorro chilla), C) y D) Rastros de guanaco en la zona del piso superior y costera, E) y F) Rastros de *Leopardus colocolo* (Gato colocolo). Registro de terreno.



6. ESTADOS DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

De las 55 especies de vertebrados registradas en el área de estudio, un total de 20 se encuentran en alguna categoría de conservación de acuerdo con el 17^{mo} proceso de Clasificación de Especies (RCE 2022, Figura 26). De estos, 9 especies (16,4 %) se encuentran clasificadas como Casi amenazada (NT), 3 de ellos pertenecen a reptiles: *Callopiastes maculatus* (Iguana chilena), *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha negra) y *Liolaemus velosoi* (Lagartija de Veloso); 5 corresponden a aves: *Phalacrocorax bougainvillii* (Guanay), *Phalacrocorax gaimardi* (Lile), *Pelecanus thagus* (Pelícano), *Oreopholus ruficollis* (Chorlo de campo) y *Larosterna inca* (Gaviotín monja), y solo 1 mamífero se encuentra en esta categoría: *Leopardus colocolo* (Gato colocolo), el cual fue detectado mediante registro indirecto. 7 especies se encuentran clasificadas en Preocupación menor (LC) (12,7 %): *Garthia gaudichaudii* (Salamanqueja del norte chico), *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama), *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate), *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama), *Sula variegata* (Piquero), *Numenius phaeopus* (Zarapito) y *Lycalopex griseus* (Zorro chilla).

Figura 26. Contribución porcentual de especies de vertebrados en alguna categoría de conservación propuestos por RCE (2022), registrados en el área de estudio.



Spheniscus humboldti (Pingüino de Humboldt), *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma) y *Lama guanicoe* (Guanaco) están catalogados como Vulnerable (VU) (5,5 %), esta última se considera en esta categoría solo entre la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Los Lagos, debido a la disminución de las poblaciones de guanacos existentes en esa zona del país, mientras que desde la Región de Aysén hasta la Región de Magallanes se considera en Preocupación menor porque las poblaciones presentes en esa área son estables y no tiene disminución de individuos. Por último, *Pelecanoides garnotii* (Yunco de Humboldt) es la única especie registrada durante el muestreo que se encuentra clasificada En peligro (EN) (1,8 %) (Figura 26), dado que presenta una serie de amenazas que provocan una disminución de sus poblaciones, entre las cuales se destaca la extracción ilegal de guano, la perturbación de los sitios de nidificación por el acceso de pescadores y turistas y la presencia de especies exóticas o invasoras en dichos sitios (Fernández et al. 2018).

7. CONCLUSIONES

El levantamiento para identificar y evaluar la componente fauna terrestre y avifauna del Área de influencia Peralillo se realizó recorriendo una superficie de 22,6 km² durante cuatro días en la estación de primavera, lo que significa porcentualmente un 23% del área total del sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.

Se logró detectar un total de 55 especies de vertebrados mediante registros directos como indirectos. Comparativamente, la zona costera en confrontada con el piso superior, mostró una mayor riqueza de vertebrados, al tiempo que las abundancias de especies también fueron mayores, especialmente de aves marino-costeras, como las endémicas de la corriente de Humboldt. El piso superior del área de estudio, además presenta una alta densidad de reptiles, especialmente en las zonas de quebradas con presencia de matorral, y en los llanos donde existen cactáceas como las del género Copiapo. En estos sectores se registró rastros tanto de felinos nativos como de *Lama guanicoe* (Guanicoe), evidencia indirecta del uso, al menos de ejemplares solitarios, ya que no se observaron tropillas de esta especie, lo que fue consistente con el relato de lugareños. En este sentido, la población

de guanacos se concentraría al interior del Parque Nacional Pan de Azúcar, administrado por la Corporación Nacional Forestal, y los ejemplares solitarios avistados serían individuos jóvenes, los que, dado el conocimiento de la especie, han sido expulsados por machos dominantes, y se encontrarían deambulando por los sectores aledaños. De las aves, el ensamble detectado, es característico de la zona del desierto costero del norte de Chile, donde especialmente es dominado por Passeriformes.

Se confeccionó un listado preliminar de los taxa de vertebrados presentes en el AI Peralillo, el cual está desagregado en la Tabla 5 de este informe. Del mismo modo y en la misma tabla se establecen Origen, Estatus, Estacionalidad, Pertenencia y Distribución en Chile, así como Estados de Conservación de acuerdo con la normativa vigente y por último como parte del mismo objetivo se determinó la riqueza y abundancia, las cuales se visualizan en las figuras 11 -12 y tabla 4.

El sector superior del área de estudio se encuentra en buenas condiciones ambientales, sin evidencia (salvo los caminos) de intervenciones antrópicas, por lo que se recomienda mantener este con el mínimo de perturbaciones, esto como parte del cuarto objetivo específico.

Por último, este informe permite suministrar datos y antecedentes para implementar a futuro por las partes interesadas en la constitución de un área protegida oficial un monitoreo de *Lama guanicoe* y un monitoreo anual de rapaces anidando.

8. LITERATURA CITADA

- ADAMS, D. & ROHLF, F.J. (2000) Ecological character displacement in *Plethodon*: Biomechanical differences found from a geometric morphometric study. *Proceeding of Natural Academy of Science* 97: 4106-4111.
- ARANDA, M. (2000) Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Conabio, Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.
- BARROS, R (1964) Notas sobre algunas remolineras chilenas. *Revista Universitaria* 49:81-91.

- BASSO, E. (2018). *Phalcoboenus megalopterus* (Carancho cordillerano). (374-375). En: MEDRANO, F., BARROS, R., NORAMBUENA, H.V., MATUS, R & SCHMITT, F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- BAUTISTA, F. (2011) Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Segunda Edición, CIGA-IG-UNAM Editores. México. 790 pp.
- BENOIT, I. & VALVERDE, V. (2002) Flora y Fauna de Chile. Ed. COPESA. Santiago. Chile.
- BIBBY, C., BURGESS, N., HILL, D & MUSTOE, S. (2000) Bird Census Techniques. Second edition. Academic Press. United Kingdom. 302 pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2016) *Pelecanus thagus*. En: IUCN Red List of threatened species. Version 2016: e.T22697619A93624574.
- BORCHERT, M. (2003). Environmental relationships of riparian birds in the transverse ranges of southern California. In: Faber, P.M. (Ed.), 2001 Riparian Habitat and Flood plains Conference Proceedings. Riparian Habitat Joint Venture, Sacramento, pp. 2-12.
- BRAVO-NARANJO, V. (2018). *Rhodopsis vesper* (Picaflor del Norte). (156-157). En: MEDRANO, F., BARROS, R., NORAMBUENA, H.V., MATUS, R & SCHMITT, F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- BRAVO-NARANJO, V & TEJEDA, I (2018) *Muscisaxicola rufivertex* (Dormilona de nuca rojiza) (482-483). En: MEDRANO, F., BARROS, R., NORAMBUENA, H.V., MATUS, R & SCHMITT, F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- BORCHERS, D.L., BUCKLAND, S.T & ZUCCHINI, W. (2002) Estimating Animal Abundance: Closed Populations. Springer Verlag. London & New York. 314 pp.

- BUCKLAND, S.T, ANDERSON, D., BURNHA, K., LAAKE, J., BORCHERS, D. & THOMAS, L. (2001) Introduction to the Distance sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford University Press, Oxford, UK. 440 pp.
- CARRILLO, E., WONG, G. & CUARÓN, A. (2000) Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. *Conservation Biology* 14(6): 1541-1591.
- CASTRO-PASTENE, C., GONZÁLEZ, C., CARRASCO, H & SOTO-GAMBOA, M (2021) Records of different habitats used by Colocolo (*Leopardus colocola colocola*) Molina 1782, in Central Chile. *Gayana* 85(1): 84-89.
- CEI, J.M. (1962) Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- CEPEDA-PIZARRO, J. (2003) Ecología y desarrollo regional. Biodiversidad y ecosistemas regionales. En: Morales L (ed.) Paradigmas del desarrollo: desafíos del siglo XXI. Publicación del Diplomado en desarrollo, gobernabilidad y territorio: 135-166. Mideplán-Unión Europea-Más Región-Gobierno Regional Región de Coquimbo-Centro de Estudios Regionales. Universidad de La Serena. La Serena
- CHARRIER, A. (2019) Guía de campo de los anfibios de los bosques de la zona centro sur y Patagonia de Chile. Ed. Corporación Chilena de la Madera. Chile. 300 pp.
- CHÁVEZ, C., A DE LA TORRE, H., BÁRCENAS, R.A. MEDELLÍN, H., ZARZA & CEBALLOS, G. (2013) Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CONAMA (2003) Estrategia Nacional de Biodiversidad. Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santiago, Chile. 166 pp.

- CONAMA (2008) Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago, Chile. 640 pp.
- CORREA, C.L., MÉNDEZ, M.A., VELOSO, A. & SALLABERRY, M. (2012) Genetic and reproductive evidence of natural hybridization between the sister species *Rhinella atacamensis* and *Rhinella arunco* (Anura, Bufonidae). *Journal of Herpetology* 46: 568-577.
- CORREA, CL., SALABERRY, M., JARA-ARANCIO, P., LOBOS, G., SOTO, E. & MÉNDEZ, M.A. (2008) Amphibia, Anura, Bufonidae, *Rhinella atacamensis*: Altitudinal distribution extension, new records and geographic distribution map. *Check List* 4: 478-484.
- CORTÉS, A., MIRANDA, E., RAU, J. & JIMÉNEZ, J. (2003) Feeding habits of guanaco *Lama guanicoe* in the high Andes of north-central Chile. *Acta Theriologica* 48: 229-237.
- CURSACH, JA, RAU, J,R & MEZA, J (2017) Observaciones sobre la nidificación del Pelicano (*Pelecanus thagus*) en el Monumento Natural Isla Cachagua, Chile central. *Revista Chilena de Ornitología* 23: 30–35.
- Decreto Supremo N°41/2011. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según estado de conservación, sexto proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario Oficial, 11 de abril de 2012.
- DE LA MAZA, M. & BONACIC, C (Eds.) (2013) Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 202pp.
- DI CASTRI, F. (1968) Esquisse écologique du Chili. En: Deboutteville CL & T Rapoport (eds), *Biologie de l'Amérique Austral*: 7-52. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- DIRECTEMAR (2015). Directrices para la evaluación ambiental de proyectos industriales de desalación en jurisdicción de la Autoridad Marítima, Chile. 18 pp.

- DONOSO-BARROS, R. (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- DORAZIO, R. M., ANDREW, J. R., SODERSTROM, BO & GLIMSKAR, A. 2006. Estimating species richness and accumulation by modeling species occurrence and detectability. *Ecology*. 87 (4): 842-854.
- DOUGLAS, D.C., RATTI, J.T., ALAN, B & ALLDREDGE, J.R. 1992. Avian habitat associations in riparian zones of Idaho's Centennial Mountains. *Wilson Bulletin* 104, 485–500.
- D.S. No. 95 de 2001. Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República. (D.O. 7.12.2002).
- ECHEVERRÍA-RIQUELME, K. (2017) El Acceso al Agua de Mar para la desalinización. *Rev. Derecho Universidad de Concepción* 85 (241).
- ESCOBAR-GIMPEL, V., MEDRANO, F. & CERPA, P. (2018). *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho común) (334-335). En: MEDRANO, F., BARROS, R., NORAMBUENA, H.V., MATUS, R & SCHMITT, F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- ESPINOZA, G. (2007) Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo – BID, Centro de Estudios para el Desarrollo – CED. Santiago, Chile. 287 p.
- FLEISHMAN, E., MURPHY, D.D., FLOYD, T., MCDONAL, N & WALTERS, J. 2002. Characterization of riparian bird communities in a Mojave Desert watershed. *Great Basin Birds* 5: 38-44.
- FERNÁNDEZ, C., PORTFLITT-TORO, M., MIRANDA-URBINA, D & LUNA-JORQUERA, G. 2018. *Pelecanoides garnotii* (Yunco de Humboldt) (274-275). En: MEDRANO F, BARROS R, NORAMBUENA HV, MATUS R & SCHMITT F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.

- FERNÁNDEZ, C.E (2017) Monitoreo de la población reproductiva del yunco (*Pelecanoides garnotii*) en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Chile. Biodiversidata 5: 18-25.
- GAJARDO, R. (1994). LA VEGETACIÓN NATURAL DE CHILE. CLASIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. EDITORIAL UNIVERSITARIA.
- GAJARDO, R. (1995). La Vegetación Natural de Chile: Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. Segunda Edición. 165 pp.
- GANTZ, A.; J. RAU & E. COUVE. 2009. Ensamblajes de aves en el desierto de Atacama, Norte Grande de Chile. Gayana 73(2):172–179
- GOODALL, J.G., JOHNSON, A.W. & PHILIPPI, R.A. (1946) Las aves de Chile: su conocimiento y sus costumbres. Tomo segundo. Platt Establecimientos Gráficos S.A. Buenos Aires, Argentina.
- GOODALL, J.G. JOHNSON A.W. & PHILIPPI R.A. (1951). Las Aves de Chile su conocimiento y sus costumbres. Tomo segundo. Platt Establecimientos Gráficos S.A. Buenos Aires, Argentina.
- GONZÁLEZ-GÓMEZ, P. & MEDRANO, F. (2018). *Patagonas gigas* (Picaflor gigante). (152-153). En: MEDRANO, F., BARROS, R., NORAMBUENA, H. V, MATUS, R. & SCHMITT, F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- GOTELLI, N.J & COLWELL, R.K. (2001) Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters. 4: 379-391.
- GREGORY, S.V., SWANSON, F.J., MCKEE, W.A & CUMMINS, K.W. (1991). An ecosystem perspective of riparian zones. Bioscience 41: 540-551.
- HEYER, E.R. (2001) Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios. Smithsonian Institution Press/Editorial Universitaria de la Patagonia. 349 pp.

- HEYER, W.R., DONNELLY, M.A., McDIAMID, R.W., HAYEK, L.C & FOSTER, M.S (1994) Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- HIRIART, D. & Y. MARAMBIO-ALFARO (2018) Línea de Base de Fauna de Vertebrados “Proyecto Termosolar Bundang-Gu Calama”: Campañas invierno tardío 2016, primavera tardía 2017, y primavera de 2018. Calama - II Región de Antofagasta. Realizado los días 2 y 3 de septiembre de 2016; el 18, 19, 25 y 26 de noviembre y 05 de diciembre de 2017, incluyendo una última revisión de antecedentes los días 21, 22 y 23 de noviembre de 2018.
- HIRIART, D. & MARAMBIO-ALFARO, Y. (2019) Informe de rescate y relocalización de reptiles Proyecto Minero Puquios, Provincia del Elqui, Región de Coquimbo. Chile. Informe Técnico.
- HUGGETT, R & CHEESEMAM, J. 2002. Topography and the Environment. Prentice Hall, London.
- IRIARTE A (2008) Mamíferos de Chile. Lynx Ediciones. Barcelona, España, 420 pp. IRIARTE A. (2010) Guía de campo de los Mamíferos de Chile. Edición flora y Fauna de Chile Ltda. 216 pp.
- IRIARTE A & F JAKSIC (2012) Los carnívoros de Chile. Ediciones Flora & Fauna Chile y CASEB, P.U. Católica de Chile, 260 pp.
- IRIARTE A, J RAU, R VILLALOBOS, N LAGOS & S SADE (2013) Revisión Actualizada Sobre la Biodiversidad y Conservación de los Felinos Silvestres de Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile 8: 5–24.
- JAKSIC, F. (1989) Los inventarios de recursos naturales y su uso en las evaluaciones de impacto ambiental: el caso chileno. Ambiente y Desarrollo 2: 13-24.
- JAKSIC FM (1997) Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Biológicas. Chile.

- JARAMILLO A (2005) Aves de Chile. Lynx Ediciones, Ingoprint S.A. Barcelona. 240 pp.
- JIMÉNES-VALVERDE, A & J HORTAL (2003) Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* 8: 31-XII.
- KACOLIRIS, F.I. BERSKUNSKY. ACOSTA J.C., AGOSTINI M., AKMENTIS S., ARELLANO M., AZAT C., CHARRIER A., CORREA C., DANIEL WILLIAMS J (2022). Current threats faced by amphibian populations in the southern cone of South America. *Journal for Nature Conservation*. Volume 69, 126254.
- KINDT, R (2020) Package Biodiversity R: A R Package. Technical document. 158 pp.
- KRAMER, D.L. (2001) Foraging behavior. En: FOX, C.W., ROFF D.A. & FAIRBAIRN, D.J (eds). *Evolutionary ecology. Concepts and case studies*: 231-246. Oxford University Press.
- KUSCH, A & MARÍN, M (2013) Distribución de los sitios reproductivos de cormoranes *Phalacrocorax* spp. (Pelecaniformes) en el Estrecho de Magallanes y costas hacia el sur (52°-56° S), Chile.
- LAMBERTUCCI S.A. (2009) Spatial and temporal patterns in the diet of the Andean Condor: ecological replacement of native fauna by exotic species. *Animal Conservation* 12: 338-345.
- LAZO, I. & ANABALÓN, J.J. (1992) Dinámica reproductiva de un conjunto de aves passeriformes de la sábana de espinos de Chile central. *Ornitología Neotropical* 3: 57-64.
- LINDENMAYER, D.B & PEAKALL, R. 2000. The Tumut experiment—integrating demographic and genetic studies to unravel fragmentation effects: a case study of the native Bush rat. In: Young, A., Clarke, G. (Eds.), *Genetics, Demography and Variability of Fragmented Populations*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 173-201.

- LÓPEZ-CALLEJA, M.V. (1995) Dieta de *Zonotrichia capensis* (Emberizidae) y *Diuca diuca* (Fringillidae): efecto de la variación estacional de los recursos tróficos y la riqueza de aves granívoras en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 321-331.
- LUDYNIA, K., GARTHE, S & LUNA-JORQUERA, G (2010) Distribution and foraging behaviour of the Peruvian Booby (*Sula variegata*) off northern Chile. *J Ornithol* 151: 103-111.
- LUEBERT, F & PLISCOFF, P. (2006) Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Stgo. Chile, 316 pp.
- MALDONADO, K., VAN DONGEN, W.F.D., VÁSQUEZ, R.A. & SABAT, P. (2012) Geographic variation in the association between exploratory behavior and physiology in Rufous-collared sparrows. *Physiological and Biochemical Zoology* 85: 618-624.
- MANN, G. (1960) Regiones biogeográficas de Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 6:15-49.
- MANN, G. (1978) Los Pequeños Mamíferos de Chile, marsupiales, quirópteros, edentados y roedores. *Gayana Zoología* Nº 40. Editorial de la Universidad de Concepción.
- MANDUJANO, S. (1994) Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. *Ciencia* 45: 203-211.
- MARAMBIO, Y & HIRIART, D. (2015) Reptiles de la región de Atacama. Impreso en Productora Gráfica Andros Ltda. Segunda Edición, diciembre de 2015. Santiago, Chile. 124 pp.
- MARAMBIO-ALFARO, Y. et al. (2021) *Microlophus atacamensis* como biomonitor de contaminación costera en el desierto de Atacama, Chile: una evaluación a través de una técnica no letal. *Contaminación ambiental* , 2021, vol. 269, pág. 115739
- MARÍN, M. 2011. Sobre la biología reproductiva de la Diuca (*Diuca diuca*) en Chile central. *Ornitología Neotropical* 22: 369-378.
- MARTIN, J. (2002) Evolución de estrategias antidepredatorias en reptiles. *Evol. - La Base la Biol.*

- MARTÍNEZ, D. & GONZÁLEZ, G. (2017) Aves de Chile: guía de campo y breve historia natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- MATARASSO, H.F. & SERO LÓPEZ, F.R. (2008) La tenca (*Mimus thenca*) en la provincia de Neuquén: una nueva especie para Argentina. *El Hornero* 23: 41-43.
- MEDELLÍN, R.A., AZUARA, D., MAFFEI, L., ZARZA, H., BÁRCENAS, E., CRUZ, R., LEGARIA, I. LIRA., RAMOS-FERNÁNDEZ, G. & ÁVILA, S. (2006) Censos y monitoreos. Pp. 23-35 en: C. Chávez y G. Ceballos (eds.). *Memorias del primer simposio "El jaguar mexicano en el siglo XXI: situación actual y manejo"*. Conabio, Alianza WWF-Telcel y Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- MEDRANO, F & BARROS R (2018). Jilguero cordillerano *Spinus uropygialis*. En: Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H.V., Matus, R & Schmitt, F. *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile. Pp: 587.
- MEDRANO, F & CERPA, P (2018). Gorrión *Passer domesticus*. En: Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H.V., Matus, R & Schmitt, F. *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile. Pp: 590-591
- MEDRANO, F. (2018) Tapaculo *Scelorchilus albicollis*. En: MEDRANO, F., BARROS, R., NORAMBUENA, H. V, MATUS, R. & SCHMITT, F. *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- MELLA, J. (2005) Guía de Campo Reptiles de Chile: Zona Central. En: APG Peñalosa, F. Novoa & M Contreras (Eds.). *Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda*. 147 pp + xii.
- MELLA, J. (2017a) Guía de Campo de Reptiles de Chile. Tomo 1: Zona Central. Peñaloza APG (ed). Santiago, Chile. 316 páginas + XVI.
- MELLA, J. (2017b) Guía de Campo de Reptiles de Chile. Tomo 2: Zona Norte. Peñaloza APG (ed). Santiago, Chile. 308 páginas + XVI.
- MERRIL, L., GONZÁLEZ-GÓMEZ, P.L., ELLIS. V.A.M., LEVIN, I.I., VÁSQUEZ, R.A. & WINGFIELD, J.C. (2015) A blurring of life-history lines: Immune function, molt and reproduction in a highly stable environment. *General and Comparative Endocrinology* 213: 65-73.

- MILLER, S.J. & ROTTMANN, J. (1976) Guía para el reconocimiento de mamíferos chilenos. En: Expedición a Chile. Editora Nacional Gabriela Mistral. Santiago. 200 pp.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente). (2017). Lista de especies nativas según estado de conservación hasta el 17vo proceso. Sitio web clasificación de especies silvestres (<https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/17o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2020/>) [consulta: Octubre 2022].
- MURAKAMI, M & NAKANO, S. 2002. Indirect effect of insect emergence on a terrestrial insect population through by birds predation. Ecology Letters 5: 333-337.
- MUNN, E. (ed). (1989) Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures (2nd edition). New York, John Wiley and Sons.
- MUÑOZ-PEDREROS, A (2010) Huellas y signos de mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Chile. 110 p.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. & YAÑEZ VALENZUELA, J. (2000) Mamíferos de Chile. Ediciones Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA), Valdivia, Chile. viii + 464 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS A (2010) Huellas y Signos de Mamíferos de Chile. 1a Edición, CEA Ediciones. ISBN 13: 978-956-7279-09-8. 107 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS A., RAU, J. & YAÑEZ, J. (2004) Aves Rapaces de Chile. CEA Ediciones. Santiago, Chile. 560 pp.
- MYERS, N. (1986) Tropical Deforestation and a Mega-Extinctions Spasm, in M. Soule (ed.), Conservation Biology: The Science and Scarcity of Diversity, Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.
- NUÑEZ H & J YAÑEZ (1983-1984). Abas y Velosaura, nuevos géneros de lagartos iguanidae y proposiciones sistemáticas respecto de los géneros aliados (Reptilia: Squamata). Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 40: 91-95. 1983

- NÚÑEZ, H. & YÁÑEZ, J.L. (1983) *Ctenoblepharis audituvelatus* new species, a lizard from northern Chile (Reptilia: Iguanidae). *Copeia* 1983: 454-457. 1983
- NÚÑEZ, H., MALDONADO, V. & PÉREZ, R. (1997) Reunión de trabajo con especialistas en herpetología para categorización de especies según estado de conservación. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 329: 12-19. 1997
- NÚÑEZ H, YÁÑEZ, J. & TORRES-MURA, J.C. (2012) Nuevas localidades para lagartijas del norte grande. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 61: 177-183. 2012
- NÚÑEZ, H., NAVARRO, J. & VELOSO, A. (2000) *Liolaemus foxi*, una nueva especie de lagarto para el Norte de Chile (Squamata: Reptilia: Sauria) *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 17: 257-268.
- PALMER, G.C & BENNETT, A.F. 2006. Riparian zones provide for distinct bird assemblages in forest mosaics of south-east Australia. *Biological Conservation* 130: 447-457.
- PELLET. J., MAZE, G & PERRIN, N. (2005) The contribution of Dutch topology and demographic parameters to PVA predictions. The case of the threatened European Tree frogs. Université Lausanne.
- PENNA, M. (2005) *Voices of chilean amphibians*. Universidad de Chile, Santiago.
- PINCHEIRA-DONOSO, D. (2005) Anfibios y reptiles de la Provincia de El Loa. En: *Fauna del altiplano y desierto de Atacama: Vertebrados de la Provincia de El Loa*. Ramírez Leyton & Pincheira-Donoso (Eds). Phrynosaura Ediciones. Calama, Chile.
- PONSSA, M.J (2004). Utilización espacial y temporal de una comunidad de anuros de Kent's Marsh (Gamboa, Panamá). *Revista Española de Herpetología* 18: 5-18.
- RAU, J.R. (2005) Biodiversidad y colecciones científicas. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 341-342.

- RAU, J., ZULETA, C., GANTZ, A., SAIZ, F., CORTES, A., YATES, L., SPOTORNO, A. & COUVE, E. (1998) Biodiversidad de artrópodos y vertebrados terrestres del Norte Grande de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 527-554.
- R CORE TEAM (2019) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RENJIFO, L.M. (1999) CompoSectorn changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservatory Biology* 13: 1124-1139.
- RODRÍGUEZ, R. (1980) Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Printed in the United States of America for The Wildlife Society, Inc. 4ª edition.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 1998. Decreto Supremo N° 05 de 1998 modificado por el Decreto N° 53 de 2003, Reglamento de la Ley de Caza.
- SAG (2004) Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales en Fauna Silvestre. Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Subdepartamento de Gestión Ambiental. Santiago, Chile. 180 pp.
- SAG (2012) Guía para la Evaluación de Línea de Base Componente Fauna Silvestre. Servicio Agrícola y Ganadero. D-PR-GA-009.
- SAG (2016) Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre, D-Pr-Ga-01. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Subdepartamento de Gestión Ambiental. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, SAG. 28 pp.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2019. Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre, D-RNN-EIA-PR-001.
- SAYRE, R., ROCA, E., SEDAGHATKISH, G., YOUNG, B., KEEL, S., ROCA, R & SHEPPARD, S (2000) *Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment*. The Nature Conservancy (TNC) – Island Press. Washington DC. 182 pp.

SEIA (2015a) Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables ha sido elaborada por el Departamento de Estudios y Desarrollo de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana del Servicio de Evaluación Ambiental, con la colaboración de la División Jurídica. Gráfica Metropolitana. 58 pp.

SEIA (2015b) Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), Departamento de Estudios y Desarrollo de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana - División Jurídica. Guía para la Descripción del Área de Influencia. Gráfica Metropolitana. 98 pp.

SEA (2017). Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

SERMANAT (2012) Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. Ciudad de México, México. 361 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA). 2015a. Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables. Departamento de Estudios y Desarrollo de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana, con la colaboración de la División Jurídica. Gráfica Metropolitana. 58 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA). 2015b. Guía para la Descripción de los componentes suelos, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA) (2017). Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA) (2022). Guía de Trámite PAS artículo 146 Reglamento SEIA.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA) (2022). Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para la aplicación de la medida de rescate y relocalización.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA) (2022). Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA) (2022). Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por ruido sobre fauna nativa.

SIMEONE, A., LUNA-JORQUERA, G., BERNAL, M., GARTHE, S., SEPÚLVEDA, F., VILLABLANCA, R., ELLENBERG, U., CONTRERAS, M., MUÑOZ, J & PONCE, T (2003) Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 323-333.

SIMONETTI, J.A. (1999) Diversity and conservation of terrestrial vertebrates in Mediterranean Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 493-500.

SIMONETTI, J.A. (2000) Diversidad Biológica. En: Hoffman A (ed) Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile-1999: 175-194. Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

SKEWES RAMM, O. (2009) Manual de Huellas. Mamíferos Silvestres de Chile (nativos y exóticos). Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Concepción. Chile. Registro de Propiedad Intelectual de Chile No.177.478. ISBN 978-956-332-268-2. diciembre 2009. 100 pp.

SOBREVILA, C. & BATH, P. (1992) Evaluación ecológica rápida. Un manual para usuarios de América Latina y El Caribe. Edición Preliminar. Programa de ciencias para América Latina. The Nature Conservancy 1851, North Lynn street Arlington VA 22209, USA.

SQUEO, F. A., et al. (2008). Sitios prioritarios para la conservación de la flora nativa amenazada de la región de Atacama. Flora amenazada de la región de Atacama y

- estrategias para su conservación. La Serena: Ediciones Universidad de La Serena, 2008, p. 29-44.
- SULLIVAN, B.L., WOOD, C.L., ILIFF, M.J., BONNEY, R.E., FINK, D. & KELLING, S. (2009) eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation* 142: 2282-2292.
- TAPIA, J. et al. (2018). Fuentes, enriquecimiento y redistribución de As, Cd, Cu, Li, Mo y Sb en la Región Norte de Atacama, Chile: implicaciones para las cuencas áridas afectadas por la minería. *Revista de Exploración Geoquímica*, 185 , 33-51.
- TELLERÍA, J.L. (1986) Métodos de Censo en Vertebrados Terrestres. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. *Zoología Aplicada de Vertebrados Terrestres*. Departamento de Biología Animal I (Zoología de Vertebrados), Universidad Complutense 28040. Ed. Raíces, Madrid.
- TENNEKES, M., ELLIS, P (2017) Package “treemap”. A treemap is a space-filling visualization of hierarchical structures. This package offers great flexibility to draw treemaps. 19 pp.
- THOMAS, L., BUCKLAND, S.T., REXSTAD, E.A., LAAKE, J.L., STRINDBERG, S., HEDLEY, S.L., BISHOP, J.R.B., MARQUES, T.A. & BURNHAM, K.P. (2010) Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*. 47: 5–14.
- TORRES-MURA JC, E RIVEROS-RIFFO; V ESCOBAR-GIMPEL (2014) Guía técnica para implementar medidas de rescate/relocalización y perturbación controlada de fauna silvestre. Reporte Técnico para el SAG. 45 pp.
- VALLADARES F, P., ALVARADO, S., URRAR, C., ABARCA, J., INOSTROZA, J., CODELCO J & RUZ, M (2013) Cadmiun and lead content in liver and Kidney tissues of Wild Turkey vulture *Cathartes aura* (Linneo, 1758) from Chañaral, Atacama Desert, Chile. *Gayana* 72: 97-104.

- VALLADARES, P. (2011) Análisis, síntesis y evaluación de la información científica de los lagartos de la Región de Atacama. *Gayana* 75 (1): 81-98.
- VALLADARES, P., ÁLVAREZ, N., URRUTIA, N., OLIVARES, F. & ALVARADO, S. (2015) Dieta del aguilucho común *Geranoaetus polyosoma* (Quoy y Gaimard 1824) en la Región de Atacama, Chile. *Idesia* 79: 121-127.
- VARGAS-RODRÍGUEZ, R. & SQUEO, F.A. (2014) Historia natural del Loro Tricahue en el norte de Chile. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- VEGA, C.A. (2019) Detección de virus distemper canino en carnívoros silvestres en cautiverio y de vida libre clínicamente sanos en Chile. Tesis para optar al título profesional de Médico Veterinario. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- VELOSO, A & NUÑEZ, H. (1998) Inventario de especies de fauna de la región de Antofagasta (Chile) y recursos metodológicos para almacenar y analizar información de biodiversidad. *Revista Chilena de Historia Natural*. 71: 555-569.
- VELOSO, A. & NÚÑEZ, H (2003) Species Data Summaries. Chile Review Workshop, 3-4 octubre 2003. Universidad de Concepción. Global Amphibian Assessment. Documento de Trabajo. No publicado.
- VIDAL, M & LABRA, A. (2008) Herpetología de Chile. Primera Edición, Ediciones Science Verlag®, Santiago de Chile. 593 pp.
- VILINA, Y.A., CRUZ-JOFRÉ, F. & SÁEZ, P.A. (2010) Distribución altitudinal de la chiricoca (*Ochetorhynchus melanurus*) en la región de Atacama, Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 16: 59-65.
- VILINA YA (1992) Status of the peruvian diving petrel, *Pelecanoides garnotii*, on Chanaral Island, Chile. *Colonial Waterbirds* 15: 137-9.
- WITMER, G.W. (2005) Wildlife population monitoring: some practical considerations. *USDA National Wildlife Research Center* 32: 259-263.

ANEXOS

Anexo 1. Riqueza filética de los anfibios potenciales.

Se detalla el Estado de Conservación (RCE - MMA 2022); Origen, Estatus, Estacionalidad y Pertenencia y Distribución en Chile registrados en el área de estudio. Origen: L = Local, Bo = Boreal, Pe = Pelágica. Estatus: R = Residente, V = Visitante. Estacionalidad: TA = Todo el año, V = Verano. Pertenencia: Na = Nativo, En = Endémico. Estados de Conservación según RCE: CR = Peligro crítico, NT = Casi amenazada, VU = Vulnerable, LC = Preocupación menor, NC = No Clasificado. SAG: V = Vulnerable, P = En Peligro, R = Raro, F = Fuera de Peligro. NC = No Clasificado.

CLASE	Estado de Conservación		Origen	Estatus	Estacionalidad	Pertenencia
ORDEN						
Familia						
Especie (Nombre común)						
	RCE	SAG				
CLASE AMPHIBIA						
ANURA						
Leiuperidae						
<i>Pleurodema taul</i> (Sapito de cuatro ojos)	NT	V	L	R	TA	Na
Bufonidae						
<i>Rhinella atacamensis</i> (Sapo de Atacama)	VU	P	L	R	TA	Na

Anexo 2. Riqueza filética de los reptiles registrados y potenciales.

Se detalla el Estado de Conservación (RCE - MMA 2022); Origen, Estatus, Estacionalidad y Pertenencia y Distribución en Chile registrados en el área de estudio. Origen: L = Local, Bo = Boreal, Pe = Pelágica. Estatus: R = Residente, V = Visitante. Estacionalidad: TA = Todo el año, V = Verano. Pertenencia: Na = Nativo, En = Endémico. Estados de Conservación según RCE: CR = Peligro crítico, NT = Casi amenazada, VU = Vulnerable, LC = Preocupación menor, NC = No Clasificado. SAG: V = Vulnerable, P = En Peligro, R = Raro, F = Fuera de Peligro. NC = No Clasificado.

CLASE	Estado de Conservación		Origen	Estatus	Estacionalidad	Pertenencia
ORDEN						
Familia						
Especie (Nombre común)						
	RCE	SAG				
CLASE REPTILIA						
SQUAMATA						
Colubridae						
<i>Philodryas chamissonis</i> (Culebra cola larga)	LC	V	L	R	TA	En

<i>Tachynenis chilensis</i> (Culebra cola corta)	LC	V	L	R	TA	En
Gekkonidae						
<i>Garthia gaudichaudii</i> (Geko)	LC	V	L	R	TA	En
Tropiduridae						
<i>Liolaemus atacamensis</i> (Lagartija de Atacama)	LC	R	L	R	TA	En
<i>Liolaemus nigromaculatus</i> (Lagartija de dos manchas)	NT	R	L	R	TA	En
<i>Liolaemus nitidus</i> (Lagarto nítido)	NT	V	L	R	TA	En
<i>Liolaemus velosoi</i> (Lagartija de Veloso)	NT	R	L	R	TA	En
<i>Liolaemus platei</i> (Lagartija de Plate)	LC	R	L	R	TA	En
<i>Liolaemus fuscus</i> (Lagartija oscura)	LC	F	L	R	TA	Na
Teiidae						
<i>Callopistes maculatus</i> (Iguana)	NT	V	L	R	TA	En

Anexo 3. Riqueza filética de las aves registradas y potenciales.

Se detalla el Estado de Conservación (RCE - MMA 2022); Origen, Estatus, Estacionalidad y Pertenencia y Distribución en Chile registrados en el área de estudio. Origen: L = Local, Bo = Boreal, Pe = Pelágica. Estatus: R = Residente, V = Visitante. Estacionalidad: TA = Todo el año, V = Verano. Pertenencia: Na = Nativo, En = Endémico. Estados de Conservación según RCE: CR = Peligro crítico, NT = Casi amenazada, VU = Vulnerable, LC = Preocupación menor, NC = No Clasificado. SAG: V = Vulnerable, P = En Peligro, R = Raro, F = Fuera de Peligro. NC = No Clasificado.

CLASE	Estado de Conservación		Origen	Estatus	Estacionalidad	Pertenencia
ORDEN						
Familia						
Especie (Nombre común)	RCE	SAG				
CLASE AVES						
CATHARTIFORMES						
Cathartidae						
<i>Vultur gryphus</i> (Cóndor)	VU		L	R	TA	Na
<i>Cathartes aura</i> (Jote cabeza colorada)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Coragyps atratus</i> (Jote cabeza negra)	NC	NC	L	R	TA	Na
ACCIPITRIFORMES						
Accipitridae						
<i>Geranoaetus polyosoma</i> (Aguilucho)	NC	NC	L	R	TA	Na
FALCONIFORMES						
Falconidae						
<i>Phalacroboenus megalopterus</i> (Carancho cordillerano)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Caracara plancus</i> (Traro)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Falco sparverius</i> (Cernícalo)	NC	NC	L	R	TA	Na

<i>Falco femoralis</i> (Halcón perdiguero)	NC	NC	L	R	TA	Na
COLUMBIFORMES						
Columbidae						
<i>Metriopelia melanoptera</i> (Tortolita cordillerana)	NC	NC	Co	R	TA	Na
<i>Zenaida auriculata</i> (Tórtola)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Zenaida meloda</i> (Paloma de alas blancas)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Columbina picui</i> (Tortolita cullana)	NC	NC	L	R	TA	Na
CHARADRIFORMES						
Charadriidae						
<i>Oreopholus ruficollis</i> (Chorlo de campo)	NC	NC	L	R	TA	Na
STRIGIFORMES						
Strigidae						
<i>Bubo magellanicus</i> (Tucúquere)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Athene cunicularia</i> (Pequén)	NC	NC	L	R	TA	Na
APODIFORMES						
Trochilidae						
<i>Rhodopsis vesper</i> (Picaflor del norte)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Patagona gigas</i> (Picaflor gigante)	NC	NC	ZN	V	V	Na
PASSERIFORMES						
Rhinocryptidae						
<i>Pterotochos megapodius</i> (Turca)	NC	NC	L	R	TA	En
<i>Scelorchilus albicollis</i> (Tapaculo)	NC	NC	L	R	TA	En
Furnariidae						
<i>Geositta marítima</i> (Minero chico)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Cinclodes oustaleti</i> (Churrete chico)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Geositta cunicularia</i> (Minero)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Geositta rufipennis</i> (Minero cordillerano)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i> (Bandurrilla de pico recto)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Upucerthia saturator</i> (Bandurrilla)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Ochetorhynchus melanurus</i> (Chiricoca)	NC	NC	L	R	TA	En
<i>Leptasthenura aegithaloides</i> (Tijeral)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Pseudoasthenes humicola</i> (Canastero)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Asthenes modesta</i> (Canastero chico)	NC	NC	L	R	TA	Na
Tyrannidae						
<i>Agriornis montana</i> (Mero gaucho)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Anairetes parulus</i> (Cachudito)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Muscisaxicola rufivertex</i> (Dormilona nuca rojiza)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Muscisaxicola maculirostris</i> (Dormilona chica)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Muscisaxicola cinereus</i> (Dormilona cenicienta)	NC	NC	L	R	TA	Na
Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Golondrina dorso negro)	NC	NC	L	R	TA	Na

<i>Tachycineta meyeri</i> (Golondrina chilena)	NC	NC	L	R	TA	Na
Troglodytidae						
<i>Troglodytes aedon</i> (Chercán)	NC	NC	L	R	TA	Na
Mimidae						
<i>Mimus thenca</i> (Tenca)	NC	NC	L	R	TA	En
Thraupidae						
<i>Diuca ciuca</i> (Diuca)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Phrygilus alaudinus</i> (Platero)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Phrygilus gayi</i> (Cometocino de Gay)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Phrygilus atriceps</i> (Cometocino del norte)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Sicalis olivascens</i> (Chirihue verdoso)	NC	NC	L	R	TA	Na
Emberizidae						
<i>Zonotrichia capensis</i> (Chincol)	NC	NC	L	R	TA	Na
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i> (Gorrión)	NC	NC	L	R	TA	Exo

Anexo 4. Riqueza filética de los mamíferos registrados y potenciales.

Se detalla el Estado de Conservación (RCE - MMA 2022); Origen, Estatus, Estacionalidad y Pertenencia y Distribución en Chile registrados en el área de estudio. Origen: L = Local, Bo = Boreal, Pe = Pelágica. Estatus: R = Residente, V = Visitante. Estacionalidad: TA = Todo el año, V = Verano. Pertenencia: Na = Nativo, En = Endémico. Estados de Conservación según RCE: CR = Peligro crítico, NT = Casi amenazada, VU = Vulnerable, LC = Preocupación menor, NC = No Clasificado. SAG: V = Vulnerable, P = En Peligro, R = Raro, F = Fuera de Peligro. NC = No Clasificado.

CLASE	Estado de Conservación		Origen	Estatus	Estacionalidad	Pertenencia
ORDEN						
Familia						
<i>Especie</i> (Nombre común)	RCE	SAG				
CLASE MAMALIA						
CHIROPTERA						
Phyllostomidae						
<i>Desmodus rotundus</i>	LC	-	L	R	TA	Na
DIDELPHIOMORPHIA						
Didelphidae						
<i>Thylamys elegans</i> (Yaca)	NC	NC	L	R	TA	Na
RODENTIA						
Cricetidae						

<i>Abrothrix olivaceus</i> (Ratoncito oliváceo)	NC	NC	L	R	TA	Na
<i>Phyllotis xanthopygus</i> (Ratón orejudo amarillo)	NC	NC	L	R	TA	Na
Octodontidae						
<i>Octodon degus</i> (Ratón cola de pincel)	NC	NC	L	R	TA	Na
Abrocomidae						
<i>Abrocoma bennetti</i> (Ratón chinchilla)	LC	*IC	L	R	TA	En
LAGOMORPHA						
Leporidae						
<i>Lepus europaeus</i> (Liebre)	NC	D	L	R	TA	Exo
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Conejo)	NC	D	L	R	TA	Exo
ARTIODACTYLA						
Camelidae						
<i>Lama guanicoe</i> (Guanaco)	VU	*P	L	R	TA	Na
CARNIVORA						
Felidae						
<i>Puma concolor</i> (Puma)	NT	*IC	L	R	TA	Na
<i>Leopardus colocolo</i> (Gato colocolo)*						
Canidae						
<i>Lycalopex griseus</i> (Zorro gris o chilla)	LC	*IC	L	R	TA	Na
<i>Lycalopex culpaeus</i> (Zorro culpeo)	LC	*IC	L	R	TA	Na

* Especie presente registrada por métodos indirectos

Anexo 5. Fichas - Guías utilizadas en la caracterización del AI Peralillo (SEA,2015)

FICHA FA-01:FAUNA.MAMÍFEROS, AVES, ANFIBIOS Y REPTILES	
Nombre de la Metodología	Transecta
Tipo de método	Pasivo, no invasivo
Descripción del método	Corresponde a una banda de muestreo diseñada y dimensionada en función de cada área y grupo taxonómico a muestrear, sobre la que se procede a la toma de los datos que se han definido previamente. Se basa en el análisis en detalle de una determinada superficie, considerada representativa de una zona más amplia, a la que se extrapolan los datos. Se define un trayecto con un largo y ancho determinados, teniendo en cuenta la visibilidad del investigador y las especies a prospectar, el cual recorrerá en busca de organismos o signos de estos. Recomendada para animales de mediano a gran tamaño. Estas se pueden realizar a pie, en vehículos terrestres o aéreos.
Indicador	Huellas, fecas, pelos o cualquier vestigio de la especie (asociado principalmente a macromamíferos). Existen limitaciones al utilizar huellas y fecas para describir reptiles y micromamíferos. Presencia de la especie.
Tipo de impacto ambiental que el método permite describir	Invasión de ejemplares de fauna Pérdida de ejemplares de fauna Perturbación de fauna Modificación de la población de fauna
Tipo de resultados	Nº de individuos observados y Nº de individuos por área (observación directa, estos son estimativos del total de la población), abundancia relativa, riqueza (p. ej. mediante avistamiento o signos). Presencia/ausencia (p. ej. por avistamiento o identificación de signos). Densidad de individuos por unidad de área y proporción de transectos positivas a rastros.

Procedimiento de muestreo	La metodología consiste en recorrer cada transecto y registrar todo indicio de algún individuo a lo largo de este recorrido. Se busca identificar a estos organismos a través de la observación directa de los ejemplares y/o de manera indirecta mediante la detección de huellas sobre sustratos adecuados para la impresión de las mismas, así como también la localización de fecas, nidos, marcas de garras en árboles, marcas de huellas, pelos, madrigueras o excavaciones en la arena. Además, mediante la identificación de madrigueras se puede detectar presencia de roedores fosoriales. El diseño de muestreo debe ser adecuado a la distribución espacial y temporal de la especie objetivo. Para reptiles u anfibios se considera la búsqueda activa en posibles refugios en el área de la banda teniendo la precaución de no alterar el hábitat (p. ej. levantar un tronco caído y dejarlo como estaba).
Consideraciones	Método económico y sencillo. Debe ser realizado por expertos capaces de reconocer las especies de la zona del área de estudio. Se debe evitar muestrear mamíferos y aves en horarios con temperaturas altas debido a los hábitos de los animales. Para reptiles, se deben elegir horarios con temperaturas altas debido a que los animales presentan gran actividad. Para anfibios se deben realizar transectos nocturnas. El largo y ancho de la transecto dependerá del lugar y de las especies a evaluar. Por ejemplo, para ungulados se puede requerir hacer transectos de cientos de metros. Cabe tener presente que para muestrear en el área de estudio se debe solicitar permiso al SAG.
Fuentes comunes de error	Puede producirse error en el registro de los datos por falta de experiencia. Otro error común y altamente relevante es la poca experiencia de los profesionales que realizan el muestreo y las transectas en horarios no adecuados según la actividad de las especies.

Equipos o material de apoyo requeridos	Guías de campo para reconocimiento de especies. Las huellas se pueden fotografiar y comparar con esquemas de huellas de mamíferos silvestres chilenos.
Profesionales requeridos	Se necesitan dos expertos en la especie o capaces de reconocer la fauna para transectas de 200 m x 6 m (más utilizada).
Referencias bibliográficas a consultar	Metodología: Tellería (1986); Murray et al. (2002); Environmental Protection Authority and Department of Environment and Conservation (2010); Bibby et al (2000). Reconocimiento de especies: Mella (2005); Jaramillo (2005); Vidal y Labra (2008); Iriarte (2008); Skewes, (2009).

FICHA FA-07: FAUNA MAMIFEROS	
Nombre de la metodología	Trampas cámara
Tipo de método	Pasivo, no invasivo
Descripción del método	Consiste en la instalación de cámaras fotográficas con un sensor infrarrojo sensible al movimiento, el cual se activa obteniendo fotografías y videos de las especies que pasan delante de éstas. Esta metodología resulta muy útil para el muestreo de especies elusivas, de hábitos nocturnos o de difícil detección visual, tales como carnívoros, ungulados, entre otros.
Indicador	Foto de especie focal
Tipo de impacto ambiental que el método permite describir	Invasión de ejemplares de fauna Pérdida de ejemplares de fauna Perturbación de fauna Modificación de la población de fauna
Tipo de resultados	Abundancia relativa. Densidad (individuos/unidad de superficie) solo si se pueden identificar los individuos y número de registros por línea de trampas cámara. Los resultados contribuyen en conocer la riqueza de especies. Presencia/ausencia

Procedimiento de muestreo	Se deben colocar en lugares tales como entrada de madrigueras, caminos, lugares que muestren signo de actividad. Se puede utilizar con un cebo o carnada para provocar interés del animal.
Consideraciones	Puede considerarse de mayor costo debido a los equipos requeridos, pero su uso contribuye a mejorar la eficacia para detectar especies elusivas. Las cámaras deben estar bien localizadas y aseguradas a una superficie. Para la identificación de individuos, es necesario colocar dos trampas enfrentadas.
Fuentes comunes de error	Instalación errónea de la trampa.
Equipos o material de apoyo requeridos	Tecnología recomendada para la captura y el análisis de las imágenes.
Profesionales requeridos	Se necesitan dos profesionales para desarrollar esta metodología.
Referencias bibliográficas a consultar	Metodología: Environmental Protection Authority and Department of Environment and Conservation (2010). Reconocimiento de especies: Iriarte (2008).

FICHA FA-13: FAUNA AVES	
Nombre de la metodología	Punto de Aves
Tipo de método	Pasivo, no invasivo
Descripción del método	El investigador (observador) se sitúa en el centro de un círculo imaginario y permanece en un punto fijo donde toma nota de todas las aves vistas y oídas en un área delimitada durante un periodo de tiempo determinado (mínimo 10 minutos). La metodología puede efectuarse una o más veces desde el mismo punto.
Indicador	No Aplica

Tipo de impacto ambiental que el método permite describir	Invasión de ejemplares de fauna Pérdida de ejemplares de fauna Perturbación de fauna Modificación de la población de fauna
Tipo de resultados	Nº de individuos observados por especie y Nº de individuos por especie por área Riqueza de especies Descripción de conductas
Procedimiento de muestreo	En cada punto de muestreo se sitúa un solo observador cubriendo una superficie circular con un radio determinado, en las que se contabiliza a todos los ejemplares presentes en esa área, esto se repite un número determinado de veces según lo requiera el estudio, los puntos deben estar separados por una distancia suficiente para no contar a los individuos dos veces y simultáneamente para no contar un ejemplar que viene del punto vecino. El tiempo de observación debe ser mayor en bosques y ambientes heterogéneos y complejos, siendo el tiempo mínimo a considerar de 10 minutos.
Consideraciones	Método económico, los expertos deben estar capacitados en relación a las especies observadas. Requiere réplicas para mejorar su precisión.
Fuentes comunes de error	Identificación visual y/o auditiva errónea de las especies Perturbación de la avifauna por fuentes de ruido u otros factores (p. ej. ropa llamativa) No respetar el período mínimo de 10 minutos de registro. Omitir el análisis de curva de acumulación de especies que permite ajustar el tiempo de observación a la complejidad del paisaje.
Equipos o material de apoyo requeridos	Binoculares, guía de identificación de aves
Profesionales requeridos	Se necesita un experto por cada punto de muestreo

Referencias bibliográficas a consultar	Metodología: Ralph et al. (1996); Botero (2005); Environmental Protection Authority and Department of Environment and Conservation (2010); Murray et al. (2002); Villareal et al. (2006); Bibby et al. (2000). Reconocimiento de especies: Jaramillo (2005); Aves de Chile (2011).

FICHA FA-19:FAUNA ANFIBIO	
Nombre de la metodología	<i>Headtorching</i>
Tipo de método	Activo, no invasivo
Descripción del método	Identificación nocturna de esta clase de vertebrados a través de reconocer los ojos de los individuos al ser alumbrados con una luz tenue.
Indicador	No aplica
Tipo de impacto ambiental que el método permite describir	Invasión de ejemplares de fauna Pérdida de ejemplares de fauna Perturbación de fauna Modificación de la población de fauna
Tipo de resultados	Riqueza de especies Presencia/ausencia
Procedimiento de muestreo	Identificación nocturna del brillo de ojos de anfibios mediante la emisión de un haz de luz tenue.
Consideraciones	Deben conocerse los lugares donde se encuentran comúnmente las especies objetivos y éstas deben ser identificadas por un especialista.
Fuentes comunes de error	Falta de experiencia en la identificación de especies
Equipos o material de apoyo requeridos	Linternas o focos
Profesionales requeridos	Dos profesionales expertos en el uso de esta metodología.
Referencias bibliográficas a consultar	Metodología: Environmental Protection Authority and Department of Environment and Conservation (2010).

2020

**Línea Base de Cactáceas
presentes en el área del Sitio
Prioritario para la
Conservación de la
Biodiversidad**

“Quebrada de Peralillo”
Sector Caleta Pan de Azúcar
Parque Nacional Pan de Azúcar



Cristopher Acuña

Ingeniero Forestal
Universidad de Talca

Christian Valdés-Reyes

Lic. Ciencias Forestales
Universidad de Talca

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3. METODOLOGÍA	3
3.1 Definición del área de estudio	3
3.2 Recopilación de antecedentes	4
3.3 Procesamiento preliminar de imágenes y cartografía base	4
3.4 Campaña de terreno	5
3.5 Caracterización de la vegetación de cactáceas mediante la COT	5
3.6 Caracterización de la Flora vascular presente en el área de estudio	6
3.6.1 <i>Riqueza</i>	6
3.6.2 <i>Abundancia</i>	7
4. RESULTADOS	8
4.1 Recopilación de antecedentes	8
4.2 Procesamiento preliminar de imágenes y cartografía base	8
4.3 Caracterización de la vegetación	9
4.3.1 <i>Formación vegetal: SA+/Sa+/S+/S¹/LB+</i>	9
4.3.2 <i>Formación vegetal: SA1/S-R/LB-R</i>	10
4.3.3 <i>Formación vegetal: SA1/S1/S¹/LB1</i>	11
4.3.4 <i>Formación vegetal: SA1/S+/S¹/LB+</i>	11
4.3.5 <i>Formación vegetal: SA+/S¹/S2/S¹/LB1</i>	12
4.3.6 <i>Formación vegetal: SA1/Sa1/S⁺/LB+</i>	13
4.3.7 <i>Formación vegetal: SA1/S⁺/LB1</i>	14
4.3.8 <i>Formación vegetal: SA+/Sa+/S+/S¹/LB1</i>	14
4.3.9 <i>Formación vegetal: SA-R/LB-R</i>	15
4.3.10 <i>Formación vegetal: LB-R</i>	16
4.4 Riqueza de especies	17
4.5 Representación de los hábitos (tipos biológicos) y origen biogeográfico	18
4.6 Estado de Conservación y descripción de Cactáceas	22
4.7 Abundancia relativa	34
5. CONCLUSIONES	35
6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	36

1. INTRODUCCIÓN

La pérdida de biodiversidad es uno de los problemas ambientales más importantes a escala global, esto pues, la reducción y degradación de este servicio ecosistémico afecta la seguridad alimentaria, la disponibilidad de agua y la reducción de la misma capacidad de la biodiversidad para mitigar y adaptarse al cambio climático, así como el debilitamiento de los procesos económicos globales (Comité Regional de Biodiversidad, 2009).

Bajo este contexto, la Región de Atacama se inserta dentro de la Región del Desierto, que corresponde a la parte más austral del desierto de la costa del Pacífico de América del Sur, y que aunque su límite oeste es la costa oceánica, constituye, principalmente, un desierto interior que abarca desde los acantilados costeros, las serranías de la Cordillera de la Costa (Gajardo, 1994); es la tercera región que tiene su libro rojo regional en la que se propusieron 13 sitios para la protección de la flora y la fauna; además, de ser la primera Región en utilizar la metodología propuesta por The Nature Conservancy (TNC) (Squeo *et al.* 2009). Uno de estos sitios prioritarios que representa mayor biodiversidad es la quebrada de Peralillo, ubicada en los límites del Parque Nacional Pan de Azúcar.

Esta área protegida es la segunda en importancia del complejo de quebradas longitudinales del Parque Nacional Pan de Azúcar, con todas las implicancias ecológicas que ello significa. Comprende 15.086,5 ha. y posee formaciones vegetales del Desierto Estepario de la Sierra Vicuña Mackenna. Sus componentes habituales son los Géneros *Gypsothamnium*, *Oxyphyllum*, *Heliotropium*, *Nolana*, *Senecio*, entre otros. Sin embargo, muestra la importancia de exclusividad al constituir el límite sur, absoluto de la cactácea *Copiapoa cinerea* var. *columna-alba*, la cual no se extiende más allá de la quebrada del Salado. En este sector se encuentran comunidades puras de esta especie y que, aparentemente superan en cobertura las localizadas en el límite norte del Parque Nacional Pan de Azúcar.

Por ende, el presente informe entrega antecedentes del componente flora y vegetación vascular terrestre existente en el área protegida. Se refleja la riqueza existente ocupando el método COT, la cuantificación de las especies de cactáceas, como también la abundancia de flora terrestre tanto herbáceas, arbustivas, subarbustivas entre otras que conforman vegetación típica de la quebrada, la cual tiene como finalidad, entregar un catastro de la riqueza específica, indicando: su distribución geográfica, la presencia de especies en categoría de conservación, endemismos y en lo particular, el establecimiento de medidas de manejo para resguardar la biodiversidad y los componentes naturales que la conforman.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Elaborar Línea de Base de cactáceas presentes en el Sitio Prioritario Quebrada de Peralillo.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Describir la ocupación espacial de las especies de cactáceas en el área del Sitio Prioritario bajo el método COT.
- b) Cuantificar la riqueza de especies de cactáceas en el área del Sitio Prioritario.
- c) Determinar la abundancia de las especies de cactáceas en el área del Sitio Prioritario.

3. METODOLOGÍA

3.1 Definición del área de estudio

El área de influencia del presente estudio comprende al sitio prioritario para la conservación de la Biodiversidad: “Área Protegida Peralillo”, la cual está localizada al sur de los límites actuales del Parque Nacional Pan de Azúcar.

El sector posee una vía de acceso vial, transitable todo el año, que arranca desde la ruta 5 norte hacia Antofagasta, aproximadamente a 25 km. de la ciudad de Chañaral y 15 km. del Portezuelo Blanco. Esta vía, luego de seguir paralela al cauce de la quebrada por unos 8 km., conduce hacia una antena de Telefonía localizada en las cercanías de Cerro Chañaral.

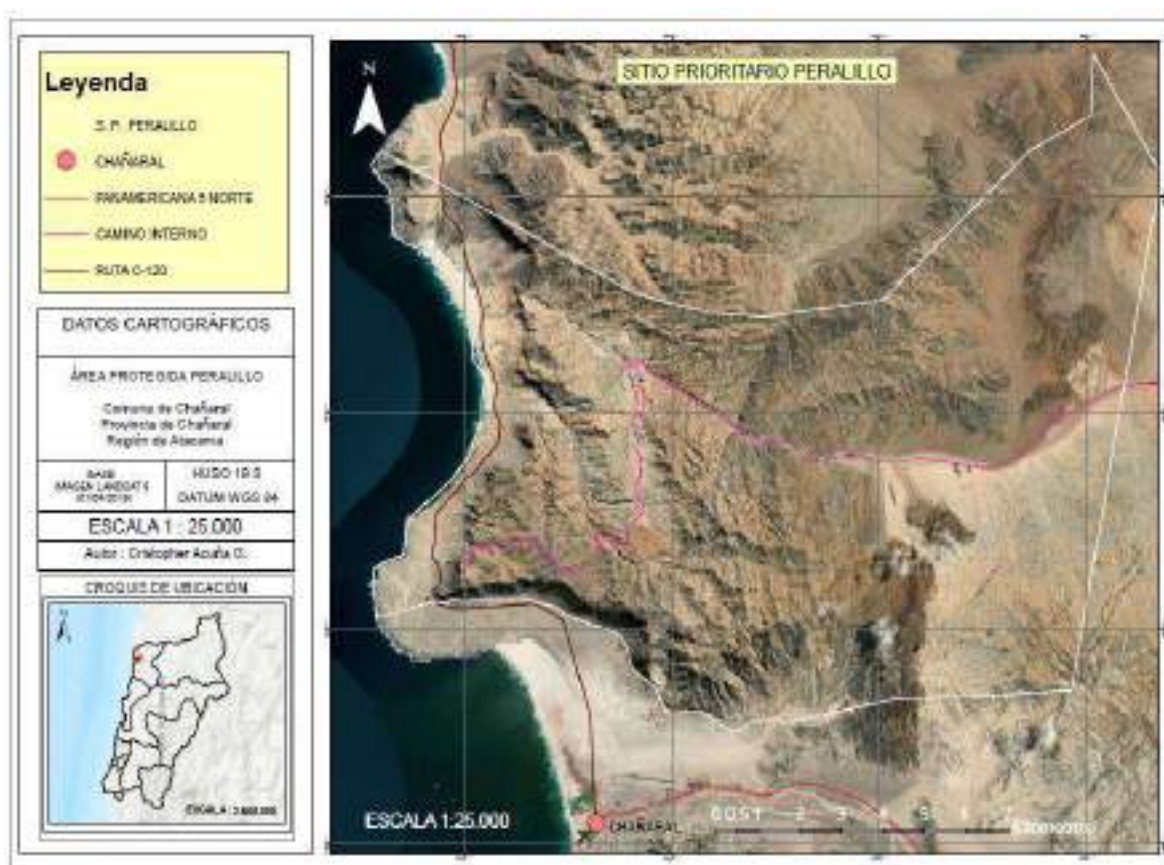


Figura 1. Área de estudio. Sitio prioritario Peralillo.

3.2 Recopilación de antecedentes

En forma conjunta a la información de la cartografía base e imágenes disponibles para el área, se recopiló la información vegetal y taxonómica existente para la flora y vegetación local.

Principalmente información taxonómica y ecológica respecto a las especies de cactáceas ya reconocidas para el área de estudio y otras potenciales para ésta.

3.3 Procesamiento preliminar de imágenes y cartografía base

Con anterioridad al trabajo en terreno, se realizaron labores cartográficas para reconocer y delimitar las áreas homogéneas de vegetación que se encuentran presentes en el área de estudio.

Para ello se realizó una fotointerpretación preliminar sobre la imagen Landsat 8 (resolución espacial de 30 m). Además, se obtuvo el Índice de vegetación de diferencia normalizada o NDVI en área comprendida para el estudio, en etapa otoñal, posterior a la desaparición de eventuales plantas herbáceas anuales, para la detección de suelo desnudo. Con esto, se desarrolló lo siguiente:

- a) Identificación de variables geomorfológicas y antecedentes bibliográficos determinantes en la ubicación de cactáceas en el terreno en estudio.
- b) Análisis territorial para la determinación de zonas con predisposición favorable para la ubicación de cactáceas en el área de estudio, en base a: la eliminación de suelo desnudo e interceptado con la existencia de variables geomorfológicas en rango positivo y adicionado a puntos bibliográficos de hallazgos positivos. Este análisis de predisposición favorable tiene por propósito servir de guía para focalizar los esfuerzos en el trabajo de terreno.
- c) Creación de cartografía en base a datos obtenidos en terreno.

Esta operación fue realizada mediante el programa de Sistema de información Geográfica (SIG), Arc View 3.4, en el que toda la información digital cartográfica ocupada y generada fue estandarizada bajo los siguientes parámetros cartográficos:

Tabla 1. Información cartográfica ocupada en el presente estudio.

PROYECCIÓN	UTM (Universal Transversal de Mercator)
DATUM	WGS 84
HUSO	19 S

3.4 Campaña de terreno

La campaña de terreno consideró un recorrido por el área de estudio, con una duración de 20 días, entre el 17 y el 10 de abril del presente año, en la que se realizaron una serie de actividades tendientes principalmente a la ubicación espacial de las cactáceas en cuanto a la caracterización vegetal y florística del área de estudio.

3.5. Caracterización de la vegetación de cactáceas mediante la Carta de Ocupación de Tierras (COT)

La caracterización de las comunidades vegetales y su cartografía se realizó mediante la metodología de las Cartas de Ocupación de Tierra (COT) (Etienne y Prado, 1982). Sin embargo, debido a las características del área, la vegetación se describió por medio de puntos de muestreo (parcelas de 25 m²) en los sectores donde se encuentran presentes poblaciones o comunidades vegetales. En cada punto de muestreo se establecerán los tipos biológicos, la cobertura y las especies dominantes. El tipo biológico considerado es suculento para cactáceas y bromeliáceas. La abundancia de las especies se estimó visualmente y las unidades cartografiadas fueron denominadas como “formaciones de vegetación”. La cobertura de las agrupaciones de vegetación se caracterizó por la estratificación (altura) y recubrimiento (cobertura).

Tabla 2. Categorías de estratificación y su codificación para los diferentes tipos biológicos.

ESTRATIFICACIÓN	LEÑOSO ALTO	Símbolo	LA[^]	LA	LA*	[LA]	(LA)
		Altura (m)	2 - 4	4 - 8	8 - 16	16 - 32	> 32
	LEÑOSO BAJO	Símbolo	LB[^]	LB	LB*	[LB]	(LB)
		Altura (cm)	< 25	25 - 50	25 - 50	50 - 100	100 - 200
	HERBÁCEO	Símbolo	H[^]	H	H*	[H]	(H)
		Altura (cm)	< 5	5 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 200
	SUCULENTO	Símbolo	S[^]	S	S*	Sa	SA
		Altura (cm)	<2 5	25 - 50	50 - 100	100 - 200	>200

Tabla 3. Categorías de cubrimiento y su codificación.

Tipo Biológico	Índice (n)	Cubrimiento (%)	Densidad
LA n Leñoso alto, con cubrimiento n	R	Individuo solitario	Nula
LB n Leñoso bajo, con cubrimiento n	+	Individuos aislados	No considerable
H n Herbáceo, con cubrimiento n	1	1 - 5	Muy escasa
S n Suculento, con cubrimiento n	2	5 - 10	Escasa
	3	10 - 25	Muy claras
n = Índice de cubrimiento	4	25 - 50	Clara
	5	50 - 75	Poco densa
	6	75 - 90	Densa
	7	90 - 100	Muy densa

Códigos de especies dominantes: las especies dominantes de cada formación vegetal se codifican según lo señalado en la siguiente tabla:

Tabla 4. Códigos de especies dominantes según metodología COT.

Tipo biológico	Código		Ejemplo
	Género	Especie	
Herbáceo	minúscula	minúscula	<i>Festuca argentina</i> : fa
Leñoso bajo	mayúscula	minúscula	<i>Colliguaja integerrima</i> : Co
Leñoso alto	minúscula	mayúscula	<i>Schinus marchandii</i> : sM
Suculento	mayúscula	mayúscula	<i>Austrocactus patagonicus</i> : AP

En terreno se registró cada punto de muestreo con marcación en GPS (en sistema coordinado UTM, huso 19S, WGS 84) y fotografías digitales.

3.6 Caracterización de la Flora vascular presente en el área de estudio

3.6.1 Riqueza

De manera conjunta a la descripción de la vegetación se realizaron catastros florísticos de las unidades muestreadas. Para esto se consideró la toma de información mediante inventarios florísticos de áreas fijas (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974). Para determinar el área mínima a muestrear se realizó un premuestreo con el fin de graficar el número de especies en función del área muestreada y así determinar cuál es la superficie mínima y óptima de muestreo.

Por consiguiente, en parcelas de 400 m² (50m x 8m), se registraron todas las especies. Junto con lo anterior, y de modo complementario, se rastrearon ejemplares fuera de las parcelas florísticas, para establecer el 100% de la flora del lugar, colectando fragmentos para su posterior verificación y determinación taxonómica en laboratorio. Esta caracterización tuvo por objetivo determinar (si existiesen) otros elementos relevantes desde el punto de vista florístico (especies con problemas de conservación o endemismos) que se asocien a las cactáceas

objeto de la licitación. Además, se analizaron variables como formas de crecimiento, origen fitogeográfico y estados de conservación, para esta última se consultaron las siguientes fuentes: CONAF (1989), Belmonte et al (1998), Baeza, et al (1998) y Ravenna et al (1998). La nomenclatura taxonómica para seguir para las especies registradas en este estudio fue la propuesta en las siguientes fuentes: Zuluaga et al (1994), a Zuluaga y Morrone (eds.) (1996, 1999a, 1999b), y posteriores actualizaciones para algunos taxones en particular.

3.6.2 Abundancia

Para complementar la información sobre la flora del área de estudio se realizó una evaluación mediante el método Point-quadrat, el cual consiste en la contabilización de contactos en 100 puntos, espaciados regularmente dentro de un transecto de largo definido de 50 metros. La proporción del largo total del transecto interceptada por una especie da una medida de la cobertura de esa especie, de la misma manera que indica la proporción de suelo desnudo, o de la pedregosidad superficial.

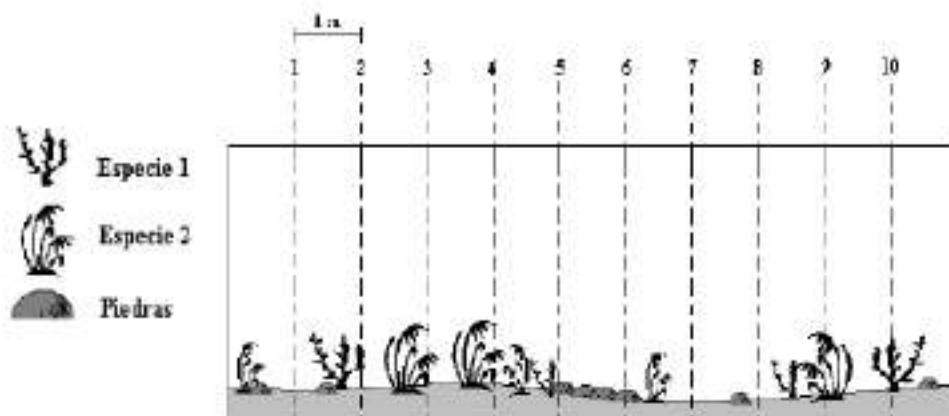


Figura 2. Esquema de una medición realizada mediante el método de point-quadrat.

4. RESULTADOS

4.1 Recopilación de antecedentes

La información de vegetación, taxonómica y ecológica recopilada en esta etapa se basó en las siguientes fuentes:

- *Henríquez et al. 1995*
- *Hoffmann, A. 1989.*
- *Hoffmann, A. & H. Walter. 2004.*
- *Kiesling, R. 1982, 1984, 1988, 2002.*
- *Leuenberger, B. 1997.*
- *Macaya, J. & R. Bustamante. 2005.*
- *Marticorena, C. & Quezada, M. 1985.*
- *Marticorena, C. 1990.*
- *Cabrera, A. 1971.*
- *Gajardo, R. 1994.*

4.2 Procesamiento preliminar de imágenes y cartografía base

En la siguiente figura se muestra el resultado del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) para la zona de estudio (Ver figuras 3 y 4).

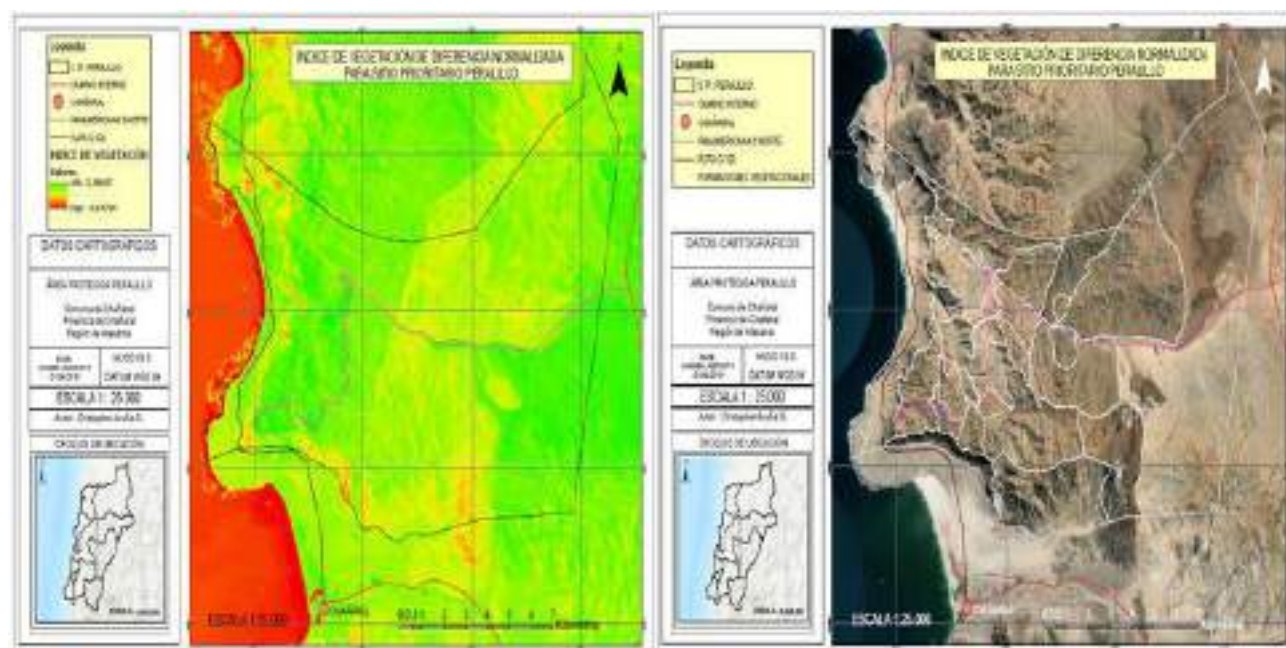


Figura 3 y 4. A la izquierda índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) para la zona de estudio y a la derecha unidades homogéneas de vegetación.

Tetragonia marítima, con individuos aislados. Además, se registró en el área la presencia de *Euphorbia lactiflua*.



Figura 6 y 7. A la izquierda formación de *Copiapoa cinerascens* y *Copiapoa serpentisulcata*, mientras que a la derecha se destaca la presencia de *C. breviflora* junto a *C. cinerascens*.

4.3.2 Formación vegetacional: SA1/S-R/LB-R

Especies Dominantes: EB, CA, ER, Tm.

Descripción: la formación vegetacional se encuentra en lomajes suaves, que en dirección al norte aumentan en altitud. Posee una superficie aproximada de unas 780 hectáreas (cercana al 7,8% de la superficie total de la zona de estudio). En el tipo biológico suculento destaca en los estratos altos (SA), la presencia de *Eulychnia breviflora*, con una cobertura que alcanza el 5% aproximado. Mientras que en los estratos suculentos inferiores (S-R), se encuentran cactáceas como *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba* y *Eriosyce rodentiophila*, quienes solo se presentan en individuos aislados, los cuales no significan una cobertura considerable. En el tipo biológico leñoso bajo (LB+), se registró la presencia de individuos aislados de *Tetragonia marítima*, quien no representa una cobertura significativa. Además, en la formación vegetacional se ha registrado la presencia de *Oxalis gigantea* y *Euphorbia lactiflua* (Figura 8).



Figura 8. A la izquierda una formación vegetación vegetal de *Eulychnia breviflora* con *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba*.

4.3.3 Formación vegetacional: SA1/S1/S^1/LB1

Especies Dominantes: EB, CA, CS, CC, Tm, DC.

Descripción: con una superficie de 490 ha, lo cual representa un 4,9 % de la superficie objeto de estudio. En el lugar encontramos un estrato suculento alto (SA1) que se encuentra dominando *Eulychnia breviflora*, quien presenta una cobertura de un 5% aproximado. Los estratos inferiores del tipo biológico suculento (S1, S^1), son ampliamente dominados por la especie *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba*, quien presenta una cobertura que llega hasta el 10% aproximado. Además, en las zonas bajas de la formación vegetacional, siguiendo el drenaje hídrico se encuentra la transición altitudinal entre las especies *Copiapoa cinerascens* y *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba*. El tipo biológico leñoso bajo (LB1), presenta una dominancia del arbusto bajo *Tetragonia maritima*, quien presenta una cobertura equivalente a un 5% aproximado. También se registró la presencia de la especie *Euphorbia lactiflua* (Figuras 9 y 10).



Figura 9 y 10. A la izquierda vista panorámica de la zona de transición entre *Copiapoa cinerascens* y *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba*, a la derecha vista desde cerca de la ocupación espacial.

4.3.4 Formación vegetacional: SA1/S+/S^1/LB+

Especies Dominantes: EB, CS, CM, Tm, EL, DC.

Descripción: zona suroeste del sitio prioritario Peralillo, se sitúa sobre la terraza costera que mira hacia el sur y al oeste, con exposición mayoritariamente norte. Comprende una superficie de 340 hectáreas, que representan un 3,4 % del área total de protección. El tipo biológico suculento se caracteriza por estar compuestos de estratos que en lo más alto (SA), domina la especie de cactácea columnar *Eulychnia breviflora*, quien representa una cobertura de un 5%. Más abajo, en los estratos bajo los 50 centímetros se encuentran cojinetes de la especie *Copiapoa serpentisulcata*, quien en el estrato (S+), se encuentran individuos adultos aislados, mientras que en el estrato (S^1), la especie *C. serpentisulcata* representa

una cobertura cercana a un 5% aproximado. Además, en el estrato menor del tipo biológico suculento, se registró la presencia de *Copiapoa marginata*, quien presenta individuos aislados que no representan una cobertura considerable. En el tipo biológico suculento se registró la presencia de *Tetragonia marítima*, quien presenta individuos aislados, con una cobertura insignificante (Figura 11).



Figura 11. Vista panorámica de la zona donde se encuentra *Copiapoa serpentisulcata* y *Copiapoa marginata*.

4.3.5 Formación vegetacional: SA+/S*1/S2/S^1/LB1

Especies Dominantes: EB, CA, Tm.

Descripción: formación vegetacional que posee una superficie de 590 hectáreas, las cuales representan un 5,9 % del área total del sitio prioritario Peralillo. El tipo biológico suculento se encuentra estratificado, encontrando la especie *Eulychnia breviflora* en el suculento más alto (SA+, sobre los 2 m), quien solo presenta individuos adultos aislados. Sin embargo, *Eulychnia breviflora* en el estrato suculento (S*1), logra una cobertura de un 10 % aproximado. Más abajo en el estrato suculento (S2), destaca la presencia y cobertura de *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba*, quien presenta una cobertura de un 10 % en individuos adultos entre los 50 y 25 cm. Mientras que, bajo los 25 cm, encontramos *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba* con un 5 % de cobertura. En el tipo biológico leñoso bajo (LB1) se registró la presencia Aguanosa (*Tetragonia marítima*), quien representa una cobertura de un 5% aproximado (Figura 12).



Figura 12. A la izquierda vista panorámica de la zona de transición entre *Copiapoa cinerascens* y *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba*.

4.3.6 Formación vegetacional: SA1/Sa1/S[^]1/LB+

Especies Dominantes: EB, CM, Cs, Tm.

Descripción: formación vegetacional que posee una superficie de 250 hectáreas, las cuales representan un 2,5 % del área total del sitio prioritario Peralillo. El tipo biológico suculento se encuentra estratificado, encontrando la especie *Eulychnia breviflora* en el suculento más alto (SA1, sobre los 2 m), quien presenta una cobertura de un 5%. De igual manera, *Eulychnia breviflora* en el estrato suculento (Sa1), logra una cobertura de un 5 % aproximado, siendo la especie con mayor cobertura en el tipo biológico suculento. Más abajo en el estrato suculento (S[^]1), destaca la presencia y de *Copiapoa marginata* y *Cumulopuntia sphaerica*, quienes solo presentan individuos aislados que no significan una cobertura considerable. En el tipo biológico leñoso bajo (LB+) se registró la presencia Aguanosa (*Tetragonia marítima*), quien no representa una cobertura considerable, ya que solo se encuentran individuos aislados (Figura 13).



Figura 13. Vista panorámica de la zona dominada por *Eulychnia breviflora* y más abajo *Copiapoa marginata* y *Cumulopuntia sphaerica*.

4.3.7 Formación vegetacional: SA1/S*+/LB1

Especies Dominantes: EB, Tm.

Descripción: formación vegetacional que posee una superficie de 1270 hectáreas, las cuales representan un 12,7 % del área total del sitio prioritario Peralillo. El tipo biológico suculento se encuentra estratificado, encontrando la especie *Eulychnia breviflora* en el suculento más alto (SA1, sobre los 2 m), quien presenta una cobertura de un 5%. Más abajo en el estrato (Sa+, entre 1 y 2 metros de altura), *E. breviflora* solo presenta individuos aislados que no representan una cobertura significativa. En el tipo biológico leñoso bajo (LB+) se registró la presencia Aguanosa (*Tetragonia marítima*), quien no representa una cobertura considerable, ya que solo se encuentran individuos aislados (Figura 14).



Figura 14. Vista panorámica zona exclusiva de *Eulychnia breviflora* y arbustos.

4.3.8 Formación vegetacional: SA+/Sa+/S+/S^1/LB1

Especies Dominantes: EB, CA, Tm.

Descripción: formación vegetacional que posee una superficie de 1280 hectáreas, las cuales representan un 12,8 % del área total del sitio prioritario Peralillo. El tipo biológico suculento se encuentra estratificado, encontrando la especie *Eulychnia breviflora* en el suculento más alto (SA+, sobre los 2 m), quien solo presenta individuos adultos aislados. De igual manera ocurre en el estrato suculento (Sa+), donde *Eulychnia breviflora* no logra una cobertura significativa. Más abajo en el estrato suculento (S+, entre los 50 y los 25 cm), se registró la presencia de *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba*, quien presenta una cobertura insignificativa. Sin embargo, en el estrato suculento más pequeño (S^1), la especie *Copiapoa cinerea* ssp. *columna alba* alcanza coberturas hasta el 5. En el tipo biológico leñoso bajo (LB1) se registró la presencia Aguanosa (*Tetragonia marítima*), quien representa una cobertura de un 5% aproximado (Figura 15).



Figura 15. Vista panorámica de la zona de *Cylindropuntia cinerea* ssp. *columna alba* y *Eulychnia breviflora*.

4.3.9 Formación vegetal: SA-R/LB-R

Especies Dominantes: EB, Tm.

Descripción: formación vegetal que posee una superficie de 1080 hectáreas, las cuales representan un 10,8 % del área total del sitio prioritario Peralillo. El tipo biológico suculento (SA-R), se encuentra solo representado por *Eulychnia breviflora*, quien registró individuos solitarios que no logran representar una cobertura significativa. Por otra parte, se registró en el tipo biológico leñoso bajo la presencia de *Tetragonia marítima*, quien solo presenta individuos solitarios sin presentar cobertura significativa (Figura 16).



Figura 16. Vista panorámica de la zona muy desprovista de vegetación con presencia de *Eulychnia breviflora*.

4.3.10 Formación vegetacional: LB-R

Especies Dominantes: Tm.

Descripción: Formación vegetación ubicada en la parte Este, del sitio prioritario Peralillo. Posee una superficie cercana a las 2940 hectáreas, representando el 29,4 % de la superficie protegida. Únicamente es representado por el tipo biológico leñoso bajo, donde *Tetragonia maritima*, se presenta en individuos solitarios quienes no representan una cobertura significativa (Figura 17).



Figura 17. Vista panorámica de zona sin presencia de cactáceas.

Tabla 5. Resumen de la caracterización de la vegetación: formaciones y dominancia.

Formación vegetacional	Especies dominantes
SA+/Sa+/S+/S ¹ /LB+	EB, CC, CS, Tm
SA1/S-R/LB-R	EB, CA, ER, Tm
SA1/S1/S ¹ /LB1	EB, CA, CS, CC, Tm, DC
SA1/S+/S ¹ /LB+	EB, CS, CM, Tm, EL, DC
SA+/S ¹ /S2/S ¹ /LB1	EB, CA, Tm
SA1/Sa1/S ⁺ /LB+	EB, CM, Cs, Tm
SA1/S ⁺ /LB1	EB, Tm
SA+/Sa+/S+/S ¹ /LB1	EB, CA, Tm
SA-R/LB-R	EB, Tm
LB-R	Tm

4.4 Riqueza de especies

La riqueza específica en la Quebrada de Peralillo alcanzó las 23 especies, pertenecientes a 11 familias taxonómicas. La familia con mayor representación fue Cactaceae, con 8 especies equivalentes casi al 35%, seguida de Asteraceae con 5 especies representado el 21,74%, la tercera familia con más especies fue Solanaceae con 2 especies y alcanzo un 8,7% de representación, las 8 familias restantes, Aizoaceae, Apocynaceae, Bromeliaceae, Casuarinaceae, Euphorbiaceae, Frankeniaceae, Malvaceae, Oxalidaceae solo presentan una especie y cada una representa un 4,35% y en conjunto casi 35% (Tabla 6; Gráfico 1). La riqueza encontrada fue de 25 especies, sin embargo, no se logró identificar a que género ni a qué familia pertenecen, por lo que se dejó en 23.

Tabla 6. Riqueza de flora vascular de la Quebrada de Peralillo.

Se detalla: familia, especie, nombre común, hábito y origen.

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Origen
Aizoaceae	<i>Tetragonia maritima</i>	Aguanosa	Arbustivo	Endémica
Apocynaceae	<i>Skytanthus acutus</i>	Cuerno de cabra	Subarbustivo	Endémica
Asteraceae	<i>Gypothamnium pinifolium</i>	Espejo	Arbustivo	Endémica
Asteraceae	<i>Polyachyrus</i> aff. <i>fuscus</i>	Borlón de alforja	Subarbustivo	Nativa
Asteraceae	<i>Senecio myriophyllus</i>	Senecio	Subarbustivo	Endémica
Asteraceae	<i>Oxyphyllum ulicinum</i>	Parafina	Arbustivo	Endémica
Asteraceae	<i>Chuquiraga ulicina</i> spp. <i>acicularis</i>	Hierba blanca	Arbustivo	Endémica
Bromeliaceae	<i>Deuterocohnia chrysantha</i>	Chagual del jote	Herbácea	Endémica
Cactaceae	<i>Copiapoa cinerea</i> var. <i>columna-alba</i>	Desconocido	Suculenta	Endémica
Cactaceae	<i>Copiapoa cinerascens</i>	Erizo gris	Suculenta	Endémica
Cactaceae	<i>Copiapoa marginata</i>	Copiapoa de Bridges	Suculenta	Endémica
Cactaceae	<i>Copiapoa serpentisulcata</i>	Cacto de la serpiente	Suculenta	Endémica
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Puskaye; Perrito; Gatito	Suculenta	Nativa
Cactaceae	<i>Eriosyce rodentiophila</i>	Sandillón de los ratones	Suculenta	Endémica
Cactaceae	<i>Eulychnia breviflora</i>	Copao; Tuna de copao	Suculenta	Endémica
Cactaceae	<i>Eulychnia iquiquensis</i>	Copao	Suculenta	Nativa
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino de París	Arbóreo	Introducida
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactiflua</i>	Lechero	Arbustivo	Endémica
Frankeniaceae	<i>Frankenia chilensis</i>	Hierba del salitre	Arbustivo	Nativa
Malvaceae	<i>Cristaria integerrima</i>	Malvilla	Herbácea	Endémica
Oxalidaceae	<i>Oxalis gigantea</i>	Churqui	Arbustivo	Endémica
Solanaceae	<i>Nolana</i> aff. <i>divaricata</i>	Nolana de Llanos de Challe	Subarbustivo	Endémica
Solanaceae	<i>Nolana rupicola</i>	Suspiro	Herbácea	Endémica

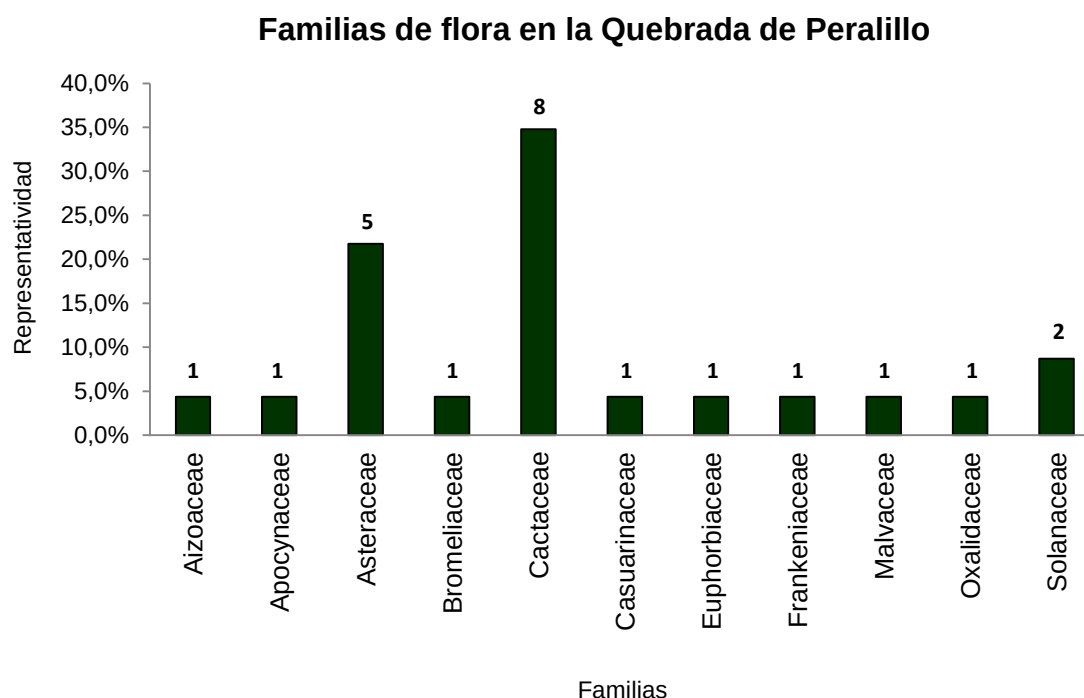


Gráfico 1. Representatividad de familias en la Quebrada de Peralillo.

4.5 Representación de los hábitos (tipos biológicos) y origen biogeográfico

Tabla 7. Clasificación de los tipos biológicos.

Hábito	Descripción
<i>Arbóreo</i>	Planta de tallo generalmente leñoso que en estado adulto puede alcanzar cinco o más metros, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo.
<i>Arbustivo</i>	Vegetal de hasta 5 metros de altura, sin un tronco definido y la copa puede nacer desde el suelo.
<i>Subarbustivo</i>	Planta leñosa, que se distingue de un arbusto en la disposición de las ramas a ras del suelo y su menor altura, no suelen superar los 10 o 20 cm.
<i>Herbácea</i>	Angiospermas que no producen tejidos leñosos. Pueden ser anuales, bienales o perennes.
<i>Suculenta</i>	Vegetales cuyo o cuyos órganos están especializados en el almacenamiento de agua.

Tabla 8. Clasificación del origen biogeográfico.

Origen	Descripción
<i>Nativa</i>	Aquellas que viven de forma natural en el país, es decir, que se originaron o llegaron naturalmente al país, sin intervención antrópica.
<i>Endémica</i>	Son aquellas que solamente habitan en un determinado territorio, ya sea un continente, un país o una región biogeográfica..
<i>Introducido</i>	Especies foráneas que han sido introducidas a nuestro país por los seres humanos, intencional o involuntariamente.

El tipo biológico arbóreo es representado únicamente por *Casuarina equisetifolia* (Pino de París) con un 4,35% del total, el tipo arbustivo representa poco más del 30% con 7 especies: *Tetragonia maritima*, *Gypothamnium pinifolium*, *Oxyphyllum ulicinum*, *Chuquiraga ulicina* spp. *acicularis*, *Euphorbia lactiflua*, *Frankenia chilensis* y *Oxalis gigantea*.

Se clasificaron 4 especies para el tipo subarbustivo: *Skytanthus acutus*, *Polyachyrus* aff. *fuscus*, *Senecio myriophyllus* y *Nolana* aff. *divaricata* que representan aprox. el 17,4%. Fueron contabilizadas 3 especies de herbáceas siendo estas: *Deuterocohnia chrysantha*, *Cristaria integerrima* y *Nolana rupicola* con una representación del 13,04%.

Las suculentas tienen casi un 34,8% de representatividad, siendo el hábito con mayor porcentaje y con 8 especies: *Copiapoa cinerea* var. *columna-alba*, *Copiapoa cinerascens*, *Copiapoa marginata*, *Copiapoa serpentisulcata*, *Cumulopuntia sphaerica*, *Eriocyce rodentiophila*, *Eulychnia breviflora* y *Eulychnia iquiquensis*.

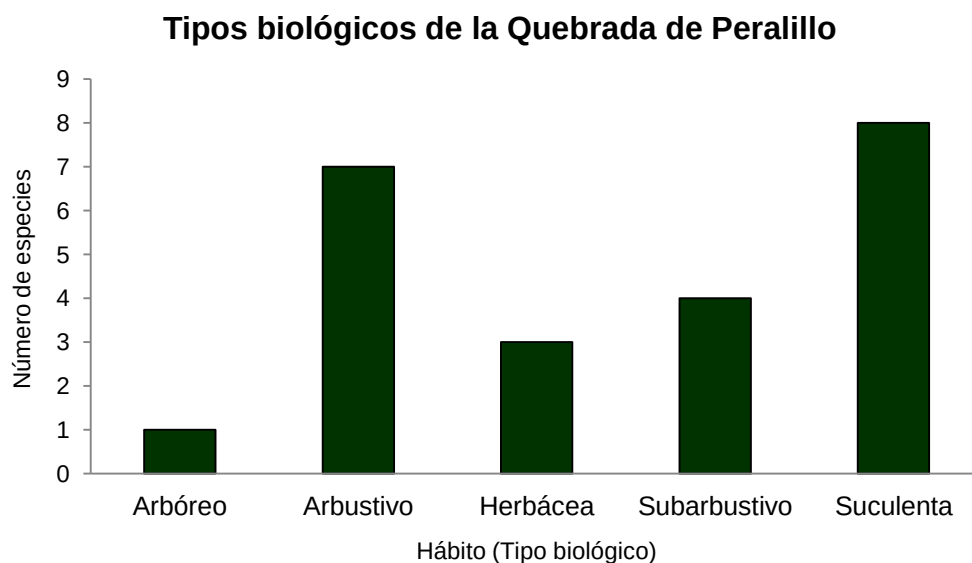


Gráfico 2. Hábitos o tipos biológicos de la Quebrada de Peralillo.

Por otro lado, en cuanto al origen biogeográfico, se registraron 18 especies equivalentes a poco más del 78% que corresponden a especies endémicas u originarias del país, estas son: *Tetragonia maritima*, *Skytanthus acutus*, *Gypothamnium pinifolium*, *Senecio myriophyllus*, *Oxyphyllum ulicinum*, *Chuquiraga ulicina* spp. *acicularis*, *Deuterocohnia chrysantha*, *Copiapoa cinerea* var. *columna-alba*, *Copiapoa cinerascens*, *Copiapoa marginata*, *Copiapoa serpentisulcata*, *Eriosyce rodentiophila*, *Eulychnia breviflora*, *Eulychnia iquiquensis*, *Euphorbia lactiflua*, *Cristaria integerrima*, *Oxalis gigantea*, *Nolana* aff. *divaricata* y *Nolana rupicola* (Gráfico 3). Las especies nativas corresponden a 4 y equivalen al 17,4% y la única especie introducida es *Casuarina equisetifolia* (Pino de París).

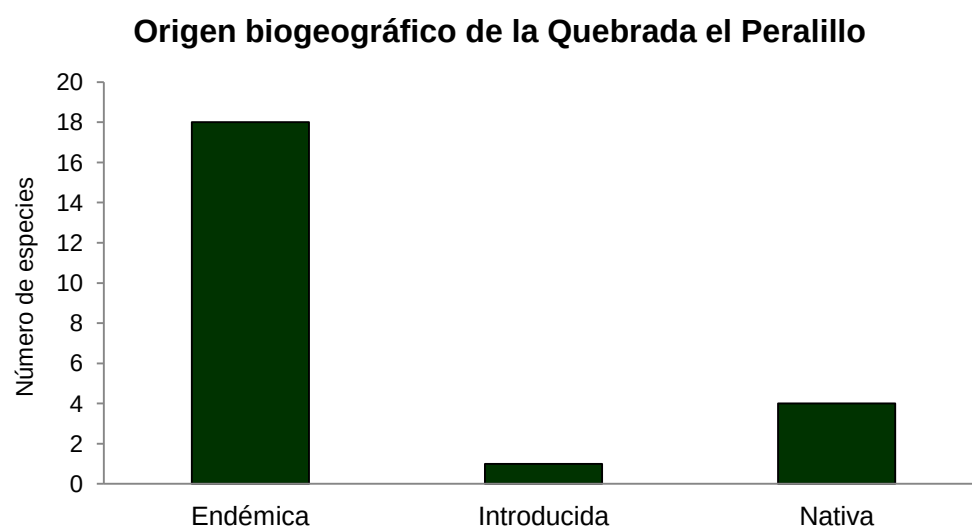


Gráfico 3. Origen biogeográfico de la flora en la Quebrada de Peralillo.

Las especies endémicas de la Quebrada el Peralillo, están constituidas esencialmente por especies suculentas y arbustivas, ambas con la misma proporción (aprox. 33,3%), constituyendo más del 60% de la flora endémica con 12 especies. Le siguen las especies subarbustivas y herbáceas, ambas con igual proporción de 13,04% (Gráfico 4, Tabla 9).

Endemismo y tipo biológico en la Quebrada de Peralillo

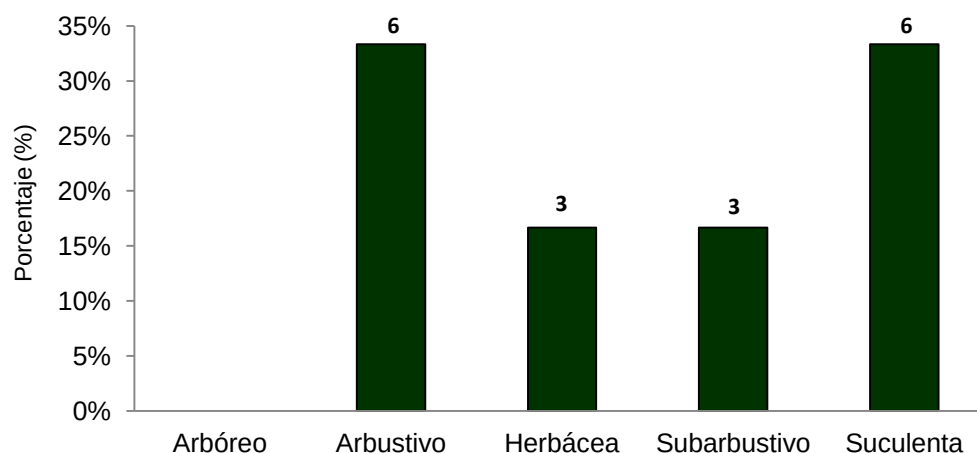


Grafico 4. Origen biogeográfico de la flora en la Quebrada de Peralillo.

Las especies nativas corresponden a 4, de las cuales 2 son del tipo biológico suculenta (*Cumulopuntia sphaerica* y *Eulychnia iquiquensis*) siendo el 50% de las especies nativas para la Quebrada de Peralillo, las otras 2 especies son arbustiva (*Frankenia chilensis*) y subarbustivo (*Polyachyrus* aff. *fuscus*). Por último, la especie introducida se trata del único tipo arbóreo encontrado en la quebrada, la *Casuarina equisetifolia* (Tabla 9).

Tabla 9. Proporción de tipo biológico con origen biogeográfico en la Quebrada de Peralillo.

	Arbóreo	Arbustivo	Herbácea	Subarbustivo	Suculenta	Total
Endémica	0	6	3	3	6	18
Introducida	1	0	0	0	0	1
Nativa	0	1	0	1	2	4
Endémica	0%	33%	17%	17%	33%	100%
Introducida	100%	0%	0%	0%	0%	100%
Nativa	0%	25%	0%	25%	50%	100%

4.6 Estado de Conservación y descripción de Cactáceas

La actual categoría de conservación en el país por medio de la UICN comprende 11 tipos de clasificaciones, la cual se encuentra actualizada hasta enero del presente año. En la Quebrada de Peralillo fueron encontradas 2 especies en categoría “En Peligro (EN)” estas son *Oxyphyllum ulicinum* (Parafina) y *Copiapoa serpentisulcata* (Cacto de la serpiente). En categoría “Vulnerable (VU)”, se registraron 4 especies: *Deuterocohnia chrysantha* (que también está clasificada como “Rara (R)”), *Copiapoa marginata*, *Eriogyne rodentiophila* y *Eulychnia iquiquensis* (clasificada “En Peligro” en la primera región). La especie “Casi amenazada (NT)” corresponde a 1: *Gypothamnium pinifolium*. Las especies con “Preocupación menor (LC)” también corresponden a 2: *Cumulopuntia sphaerica* y *Eulychnia breviflora*. Por último, las 12 especies restantes, que representan casi el 60%, no están en ninguna categoría de conservación, por lo que corresponden a “No evaluadas (EN)”, según la UICN (Grafico 5, Tabla 10).

Cabe destacar, que solo fueron consideradas 22 especies, pues *Casuarina equisetifolia* no entra en esta categoría al ser una especie introducida.

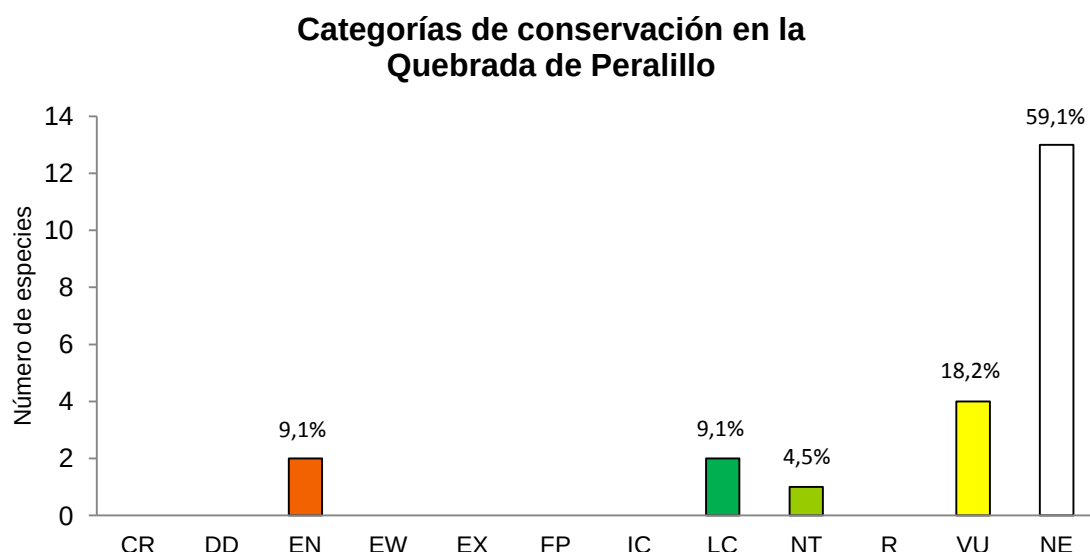


Grafico 5. Número de especies en categoría de conservación de la Quebrada el Peralillo. (CR= En peligro crítico; DD= Datos insuficientes; EN= En Peligro; EW= Extinta en estado silvestre; EX= Extinta; FP= Fuera de Peligro; IC= Insuficientemente conocida; LC; Preocupación menor; NT= Casi amenazada; R= Rara; VU= Vulnerable y NE= No evaluado).

Tabla 10. Categorías de conservación de las especies en la Quebrada el Peralillo.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de Conservación (MMA, Enero 2020)												
			CR	DD	EN	EW	EX	FP	IC	LC	NT	R	VU	NE	
Aizoaceae	<i>Tetragonia maritima</i>	Aguanosa													X
Apocynaceae	<i>Skytanthus acutus</i>	Cuerno de cabra													X
Asteraceae	<i>Gypothamnium pinifolium</i>	Espejo									X				
Asteraceae	<i>Polyachyrus</i> aff. <i>fuscus</i>	Borlón de alforja													X
Asteraceae	<i>Senecio myriophyllus</i>	Senecio													X
Asteraceae	<i>Oxyphyllum ulicinum</i>	Parafina			X										
Asteraceae	<i>Chuquiraga ulicina</i> spp. <i>acicularis</i>	Hierba blanca													X
Bromeliaceae	<i>Deuterocohnia chrysantha</i>	Chagual del jote									X*	X			
Cactaceae	<i>Copiapoa cinerea</i> var. <i>columna-alba</i>	Desconocido													X
Cactaceae	<i>Copiapoa cinerascens</i>	Erizo gris													X
Cactaceae	<i>Copiapoa marginata</i>	Copiapoa de Bridges											X		
Cactaceae	<i>Copiapoa serpentisulcata</i>	Cacto de la serpiente			X										
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Puskaye; Perrito; Gatito								X					
Cactaceae	<i>Eriosyce rodentiophila</i>	Sandillón de los ratones											X		
Cactaceae	<i>Eulychnia breviflora</i>	Copao; Tuna de copao								X					
Cactaceae	<i>Eulychnia iquiquensis</i>	Copao; Copao de Iquique			X'								X''		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactiflua</i>	Lechero													X
Frankeniaceae	<i>Frankenia chilensis</i>	Hierba del salitre													X
Malvaceae	<i>Cristaria integerrima</i>	Malvilla													X
Oxalidaceae	<i>Oxalis gigantea</i>	Churqui													X
Solanaceae	<i>Nolana</i> aff. <i>divaricata</i>	Nolana de Llanos de Challe													X
Solanaceae	<i>Nolana rupicola</i>	Suspiro													X

X* = *Deuterocohnia chrysantha* (Chagual del jote), se encuentra clasificada tanto Rara (R,) como Vulnerable (VU).

X' = *Eulychnia iquiquensis* (En Peligro (EN), I Región); X'' = *Eulychnia iquiquensis* (Vulnerable (VU) , II y III Región).

Categorización:

(**CR**= En peligro crítico; **DD**= Datos insuficientes; **EN**= En Peligro; **EW**= Extinta en estado silvestre; **EX**= Extinta; **FP**= Fuera de Peligro; **IC**= Insuficientemente conocida; **LC**; Preocupación menor; **NT**= Casi amenazada; **R**= Rara; **VU**= Vulnerable y **NE**= No evaluado).



Detalle de la planta



Detalle de las espinas



Detalle de las flores

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Copiapoa*
Especie: *cinerea*

Nombre científico:
Copiapoa cinerea var. *columna-alba*
 (F.Ritter) Backeb.

Nombre común:
 Desconocido.

Distribución y Hábitat:
 Desde Taltal hasta al sur de Chañaral (Hoffman & Walter, 2004). En áreas costeras hasta 500 msnm. Crece en áreas casi desprovistas de otra vegetación y expuestas.

Descripción:
 Plantas solitarias, ramificándose desde la base hacia la corona. Tallos extremadamente variables, globosos a cilíndricos de color gris cubierto con una cera blanca, hasta 1,3 m de altura. Costillas variables en número, 12-37, anchas, obtusas. Espinas centrales negras de hasta 33 mm, espinas radiales a veces ausentes de 1 a 5, hasta 20 mm. Flores amarillas a amarilla-rosa (Anderson, 2001).

Origen biogeográfico:
 Endémica.

Estado de conservación:
 No Evaluada (NE).



Detalle de la planta



Detalle de las espinas



Detalle de las flores

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Copiapoa*
Especie: *cinerascens*

Nombre científico:
Copiapoa cinerascens Britton & Rose

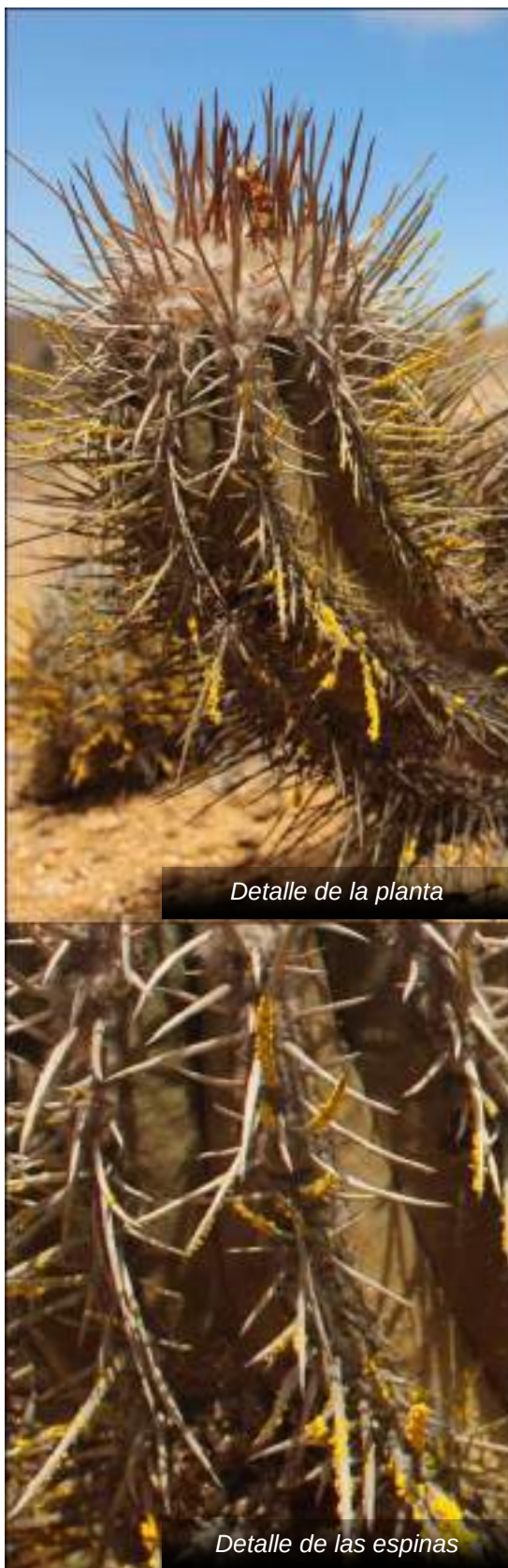
Nombre común:
 Erizo gris.

Distribución y Hábitat:
 Crece montañas costeras (lomas costeras) desde el sur de Barquito hasta el norte de Chañaral (nivel del mar hasta 700 m). En la parte sur del Parque Nacional Pan de Azúcar (Schulz & Kapitany, 1996).

Descripción:
 La planta se ramifica vigorosamente, produciendo cojines densos. Cabezas de 8 a 15 cm, relativamente planas. Epidermis gris-verde clara y el ápice gris blanquecino. Costillas angostas de 15 a 20, tuberculadas, subcomprimidas e indentadas entre areolas. Espinas rígidas, negras cuando son negras y cenicientas más tarde, las marginales 7 a 9 y las centrales 1 a 4. Flores olorosas, amarillas muy abiertas, tépalos inferiores lanceolados y superiores más anchos, con una mancha roja en la punta (Hoffman & Walter, 2004).

Origen biogeográfico:
 Endémica.

Estado de conservación:
 No Evaluada (NE).



Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Copiapoa*
Especie: *marginata*

Nombre científico:
Copiapoa marginata (Salm-Dyck)
 Britton & Rose

Nombre común:
 Copiapoa de Bridges

Distribución y Hábitat:
 Endémica del desierto costero de la región de Atacama, desde el norte de la ciudad de Chañaral hasta los alrededores de Caldera (Morro Copiapó), (Hoffman & Walter, 2004).

Descripción:
 Sub-arbusto suculento de tallo solitario o ramificado con cuerpos de 5 a 15 cm. de diámetro; epidermis verde clara, verde oscura o grisácea. Costillas de 10 a 14, recubiertas por fieltro gris o amarillento. Espinas de color negro o marrón, cuando nuevas, volviéndose grises, las del borde de 5 a 10 y las centrales de 1 a 3 de hasta 5 cm de largo ligeramente curvados hacia arriba. Flores amarillas emergiendo desde la lana del ápice, entre las espinas, perfumadas, de 3,5 a 4 cm de longitud (Ritter, 1980; Hoffman & Walter, 2004).

Origen biogeográfico:
 Endémica.

Estado de conservación:
 Vulnerable (VU).



Detalle de la planta



Detalle de las espinas



Detalle de las flores

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Copiapoa*
Especie: *serpentisulcata*

Nombre científico:
Copiapoa serpentisulcata F.Ritter

Nombre común:
 Cacto de la serpiente.

Distribución y hábitat:
 Región de Antofagasta, desde el norte de Chañaral hasta el Parque Nacional Pan de Azúcar (Anderson, 2001). Se encuentra entre 30 y 400 msnm y habita en las zonas costeras con afloramientos de granito formando terrazas.

Descripción:
 Cuerpo solitario o vigorosamente ramificado, formando cojines de hasta 1 m de diámetro y 0,6 m de altura. Cabezas gris-verdosas de 7 a 10 cm, recubiertas de fieltro amarillento y densamente espinoso. Costillas de 18 a 23 con areolas de color amarillo pálido. Espinas café claro cuando jóvenes y más grises con la edad, rectas, gruesas, aciculares o aleznadas. Flores de 2 a 3 cm de tono amarillo pálido, con el nervio medio de color rojizo en los tépalos (Anderson, 2001; Hoffman & Walter, 2004).

Origen biogeográfico:
 Endémica.

Estado de conservación:
 En peligro (EN).



Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Cumulopuntia*
Especie: *sphaerica*

Nombre científico:
Cumulopuntia sphaerica (C.F.Först.)
 E.F.Anderson

Nombre común:
 Perrito; Gatito; Puskaye, entre otros.

Distribución y Hábitat:
 De amplia distribución, desde Ayacucho, Perú hasta la zona central de Chile (Región Metropolitana). Se encuentra en diferentes elevaciones, tanto en el litoral costero como la cordillera andina (Anderson, 2001).

Descripción:
 Crecimiento en cojines sueltos de 10 a 20 cm. Ramificaciones laterales fácilmente separables de la planta madre. Tallos esféricos o alargados de color gris-verdoso o azulado. Areolas con fieltro blanco con hojas muy pequeñas y caedizas. Espinas aciculares, derechas, divergentes, de color variable. Flores de tono amarillo doradas a anaranjadas de 3 a 4 cm de longitud (Hoffman & Walter, 2004).

Origen biogeográfico:
 Nativa.

Estado de conservación:
 Preocupación menor (LC).



Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Eriosyce*
Especie: *rodentiophila*

Nombre científico:
Eriosyce rodentiophila F.Ritter

Nombre común:
 Sandillón de los ratones.

Distribución y Hábitat:
 Desde el norte de Taltal hasta Flamenco, al sur de Chañaral, tanto en la costa como en el interior (Anderson, 2001). Crece en ambientes hostiles, áreas abiertas muy expuestas y pedregosas.

Descripción:
 Cacto de crecimiento arbustivo esférico de un sólo tallo de hasta 32 cm de diámetro, ápice densamente cubierto de espinas. Costillas angostas de 19 a 32. Espinas nuevas de color marrón, tornándose cafés-amarillentas y grises cuando viejas, las marginales de 12 a 15 de hasta 4 cm y las centrales de 5 a 12 de hasta 6 cm. Flores salen alrededor del ápice, purpúreas de brillo satinado. Tubo floral grueso y cubierto por lanosidad densa (Hoffman & Walter, 2004).

Origen biogeográfico:
 Endémica.

Estado de conservación:
 Vulnerable (VU).



Detalle de la planta



Detalle de flor cubierta

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Eulychnia*
Especie: *breviflora*

Nombre científico:
Eulychnia breviflora Phil.

Nombre común:
 Copao; Tuna de copao.

Hábitat:
 Desde el sur de La Serena en la Región de Coquimbo hasta las cercanías de Tal-Tal en la Región de Antofagasta. Crece en Terrazas y laderas rocosas de exposición norte y oeste, en ambientes costero y litoral en la zona norte, y ocasionalmente en ambientes arenosos (Anderson, 2001).

Descripción:
 Crecimiento arbóreo, muy ramificado desde abajo, de hasta 3 m de altura. Epidermis color verde pasto. Costillas de 10 a 13. Espinas oscuras cuando nuevas y grises con la edad, las del borde de 10 a 22 con longitudes desiguales y las centrales de 3 a 6 muy delgadas y alargadas de hasta 15 cm. Flor cerca del ápice de 7 a 8 cm, color blanco-rosado con tubos florales verdes y largos pelos amarillentos lanosos cubren el exterior de la flor (Hoffman & Walter, 2004).

Origen biogeográfico:
 Endémica.

Estado de conservación:
 Preocupación menor (LC).



Detalle de la planta

Detalle de flor cubierta

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Eulychnia*
Especie: *iquiquensis*

Nombre científico:
Eulychnia iquiquensis Phil.

Nombre común:
 Copao; Copao de Iquique.

Hábitat:
 Se distribuye en el acantilado costero a todo lo largo de la serranía costera desde cerro Camaraca (18° S) en Arica, I Región hasta Chañaral (26° S) en la III Región. Se describe como la especie más conspicua y única planta leñosa que crece en los cerros costeros del norte de Chile (Britton & Rose, 1963).

Descripción:
 Crecimiento arbóreo, desde 2 hasta 7 m de altura. Tronco corto ramificado en la base con ramas erectas. Costillas de 12 a 15 algo tuberculadas, areolas provistas de fieltro corto y blanco. Espinas de 10 a 20 en cada areola, no se diferencia entre marginales y centrales. Botón flora globular, cubierto de largos pelos blancos de textura sedosa. Flor de color blanca a rosada de hasta 6,5 cm y el tubo floral está envuelto por largos pelos blancos, dorados o marrones (Hoffman & Walter, 2004).

Origen biogeográfico:
 Endémica.

Estado de conservación:
 En Peligro (I); Vulnerable (II-III)



Nombre científico:

Cristaria integerrima

Categoría de conservación:

No evaluada (NE).



Nombre científico:

Frankenia chilensis

Categoría de conservación:

No evaluada (NE).



Nombre científico:

Deuterocohnia chrysantha

Categoría de conservación:

Rara (R) y Vulnerable (VU).



Nombre científico:

Gypothamnium pinifolium

Categoría de conservación:

Casi amenazada (NT).



Nombre científico:

Nolana rupicola

Categoría de conservación:

No evaluada (NE).



Nombre científico:

Polyachyrus aff. *fuscus*

Categoría de conservación:

No evaluada (NE).



Nombre científico:

Oxalis gigantea

Categoría de conservación:

No evaluada (NE).



Nombre científico:

Skytanthus acutus

Categoría de conservación:

No evaluada (NE).

4.7 Abundancia relativa

La determinación de la abundancia se basó principalmente en la familia Cactaceae, siendo el grupo objetivo del estudio. *Copiapoa cinerea ssp. columna alba* es la especie con mayor porcentaje de abundancia, más del cuarto del total (27,4 %). Además, se trata de una especie de importancia exclusiva, pues solo se limita a esta zona biogeográfica y no tienen clasificación vigente, debido a esto, es de suma importancia describirle en categoría de conservación. Las “No Cactáceas” le siguen con el mayor porcentaje de abundancia (22,4%), siendo *Tetragonia maritima* (aguanosa) y *Euphorbia lactiflua* (lechero) las especies más abundantes, ambas de hábito arbustivo. *Copiapoa cinerascens* (Erizo gris) y *Eulychnia breviflora* (Copao) son las que siguen en mayor abundancia con 21% y 19,9% respectivamente. La suma de los porcentajes anteriores da más del 90% (90,7%), por lo que *Copiapoa serpentisulcata*, *Copiapoa marginata*, *Cumulopuntia sphaerica*, *Eriosyce rodentiophila* y *Eulychnia iquiquensis*, solo alcanzan el 9,3%. Cabe destacar, que el género *Copiapoa* presenta más del 50% de la abundancia de las Cactáceas.

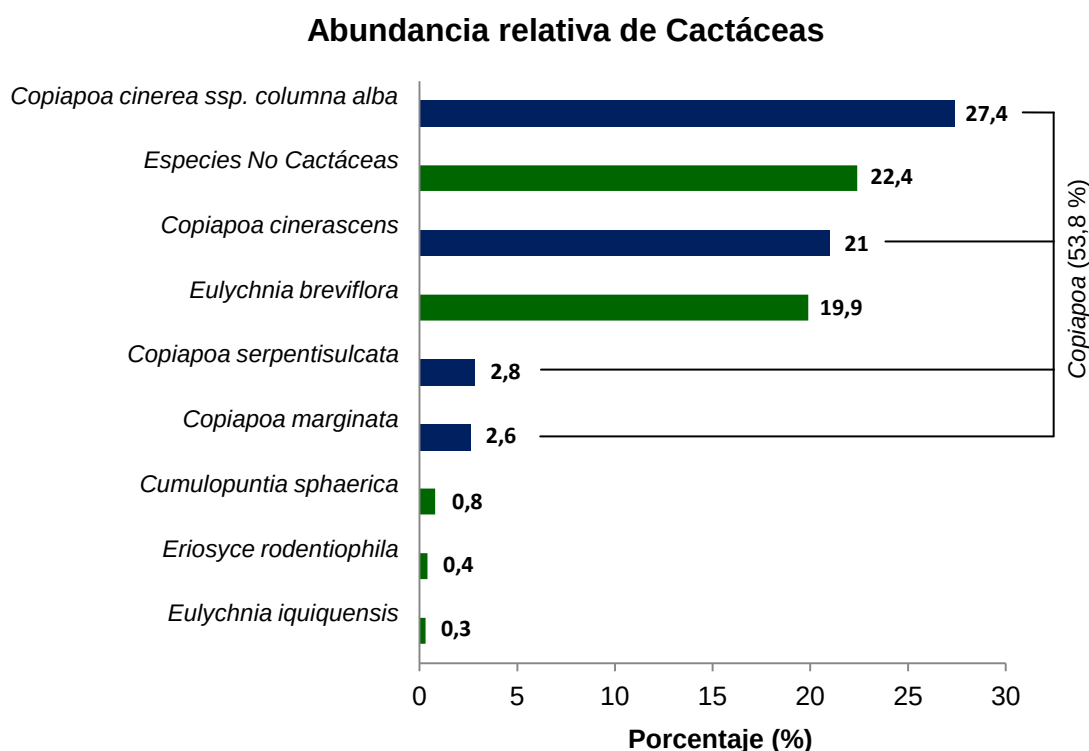


Gráfico 7. Abundancia relativa de Cactáceas en la Quebrada de Peralillo.

5. CONCLUSIONES

1. Las formaciones vegetacionales corresponden principalmente al estrato suculento con más de 2 m de altura, siendo *Eulychnia breviflora* la especie dominante, seguida de *Copiapoa cinerea ssp. columna alba*, siendo estas las con mayor representatividad en la quebrada. Por otro lado, *Tetragonia maritima* es la con mayor dominancia en el estrato leñoso bajo, estando presente en cada formación vegetal.
2. La riqueza de la quebrada de Peralillo alcanzó 23 especies y 13 géneros pertenecientes a 11 familias taxonómicas.
3. De las 23 especies, 18 son endémicas, 4 nativas y 1 introducida. De las especies endémicas 6 son de carácter suculentas, 6 arbustivas, 3 herbáceas y 3 subarbustivas. De las nativas 2 son suculentas y 2 arbustivas, mientras que la especie introducida es de carácter arbóreo.
4. Se registraron 9 especies en categoría de conservación. 2 de estas “En Peligro”, 2 “Casi Amenazadas”, 3 “Vulnerables” y 2 con “Preocupación menor”, el resto de las especies no se encuentra evaluada, por lo que casi el 40% de las especies de la quebrada de Peralillo se encuentra en clasificación.
5. De las 9 especies clasificadas, una corresponde a la familia Bromeliaceae, 2 a las Asteráceas y 6 de la familia Cactaceae, siendo esta última familia la con mayor representatividad en cuanto a la clasificación de flora de la quebrada.
6. En términos de abundancia relativa, las Cactáceas representan el 77,6% de la flora, mientras que las “No Cactáceas” el 22,4%. Aglomerando estos dos grupos, la especie *Copiapoa cinerea ssp. columna* tiene la mayor abundancia con 27,4% y el género en sí (*Copiapoa*) representa más del 50%.
7. La especie *Copiapoa cinerea ssp. columna* que posee la mayor abundancia y representatividad en las formaciones vegetaciones, tiene una importancia exclusiva, pues solo se limita a esta zona biogeográfica y no tienen clasificación vigente, por lo que se sugiere que debe entrar en alguna categoría de conservación.

6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- ANDERSON, E.** 2001. The cactus family. Timber Press Portland, Oregon. 777 pp.
- BRITTON, N.L. & J.L. ROSE.** 1963. The Cactaceae. Description and illustrations of the plants of the Cactus Family, Vol II . Dover Publications, Inc., NY 241 pp.
- COMITÉ REGIONAL DE BIODIVERSIDAD.** 2009. Estrategia y plan de acción para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de atacama 2010 - 2017. Chile, 44 pp.
- GAJARDO R.** 1994. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Ed. Universitaria, Santiago. 166 p.
- HENRÍQUEZ M., E. PISANO & C. MARTICORENA.** 1995. Catálogo de la flora vascular de Magallanes (XII Región), Chile. Anales Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales, Punta Arenas, Chile 23: 5-30.
- HOFFMANN A, & A. FLORES.** 1989. El estado de conservación de las plantas suculentas chilenas: una evaluación preliminar. En: Benoit, I. (Ed.). Libro rojo de la flora terrestre de Chile. CONAF, Santiago, Chile, 157 pp.
- HOFFMANN, A & H WALTER.** 2004. Cactáceas en la flora silvestre de Chile. Segunda edición. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago de Chile. 307 pp.
- KIESLING R.** 1982. The genus *Pterocactus*. Cact. Succ. J. Great Brit. 44: 51-56.
- KIESLING R.** 1984. Estudios en Cactaceae de Argentina: *Maihueniopsis*, *Tephrocactus* y géneros afines (*Opuntioideae*). Darwiniana 25: 171-215.
- KIESLING R.** 1988. Cactaceae. En: Correa MN (Ed.) Flora Patagónica, parte V. Colecciones Científicas del INTA. VIII. Buenos Aires, Argentina.
- KIESLING R.** 2002. *Pterocactus* (Cactaceae), nuevo registro para la flora de Chile. Gayana Bot. 59: 61-63.
- LEUENBERGER B.** 1997. *Maihuenia* – Monograph of a Patagonian genus of Cactaceae. Botanische Jahrbucher Systematik 119: 1-92.
- MACAYA, J. & R BUSTAMANTE.** 2005. *Maihueniopsis darwinii* (Hensl.) F. Ritter var. *darwinii* (Cactaceae), primera cita para la flora de Chile. Chloris Chilensis Año 8 N° 1.
- MARTICONERA, C. & M. QUEZADA.** 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42: 1-157.
- MARTICORENA, C.** 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 47 (3-4): 85-113.

RITTER, F. 1980. Kakteen in Südamerika Band 3 Chile. Spangenberg. 857-1238.

SCHULZ, R. & A KAPITANY. 1996. Copiapo in their environment: Chañaral to El Cobre. Quarto. 176 pp.

SQUEO FA, G ARANCIO & JR GUTIÉRREZ. 2008. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. 456 pp.



INFORME TÉCNICO EJECUTIVO **PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL PARQUE NACIONAL PAN DE AZÚCAR** **AFECTACION DE LOS SECTORES QUEBRADAS PERALILLO Y MINILLAS** **CHAÑARAL, REGIÓN DE ATACAMA**

1. Ubicación y Accesibilidad

Sector Quebrada de Peralillo: El área que se pretende afectar comprende 151,85 km², y está localizada al sur de los límites actuales del P. N. Pan de Azúcar en la Región de Atacama. Su perímetro se encuentra delimitado por los vértices mencionados en el punto 3.1.1. El sector posee una vía de acceso vial, transitable todo el año, que arranca desde la ruta 5 norte hacia Antofagasta, aproximadamente a 25 km. de la ciudad de Chañaral y 15 km. del Portezuelo Blanco. Esta vía, luego de seguir paralela al cauce de la quebrada por unos 8 km., conduce hacia una antena de Telefonía localizada en las cercanías de Cerro Chañaral.

Sector Quebrada Minillas: este sitio a incorporar al parque, comprende 45,03 km² y se localiza a continuación del límite Este del parque al sur del cerro Quinchihue. Su perímetro se encuentra delimitado por 5 vértices. Al sector se puede acceder por la ruta C-110, transitable todo el año que se descuelga de la ruta 5 Norte.

2. Carácter de la Propiedad

Mediante Resolución Exenta N° E-25339 del 5 de julio de 2022, se otorga a la Corporación Nacional Forestal, la Concesión gratuita del inmueble fiscal ubicado en Quebrada Peralillo, comuna y provincia de Chañaral por un periodo de 5 (cinco) años, con el propósito de efectuar actividades propias de la CONAF conducentes a la incorporación del inmueble al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (anexo 1).

Sector Minillas: Toda el área comprendida en los límites de este sector es de carácter fiscal (45,03 km²).

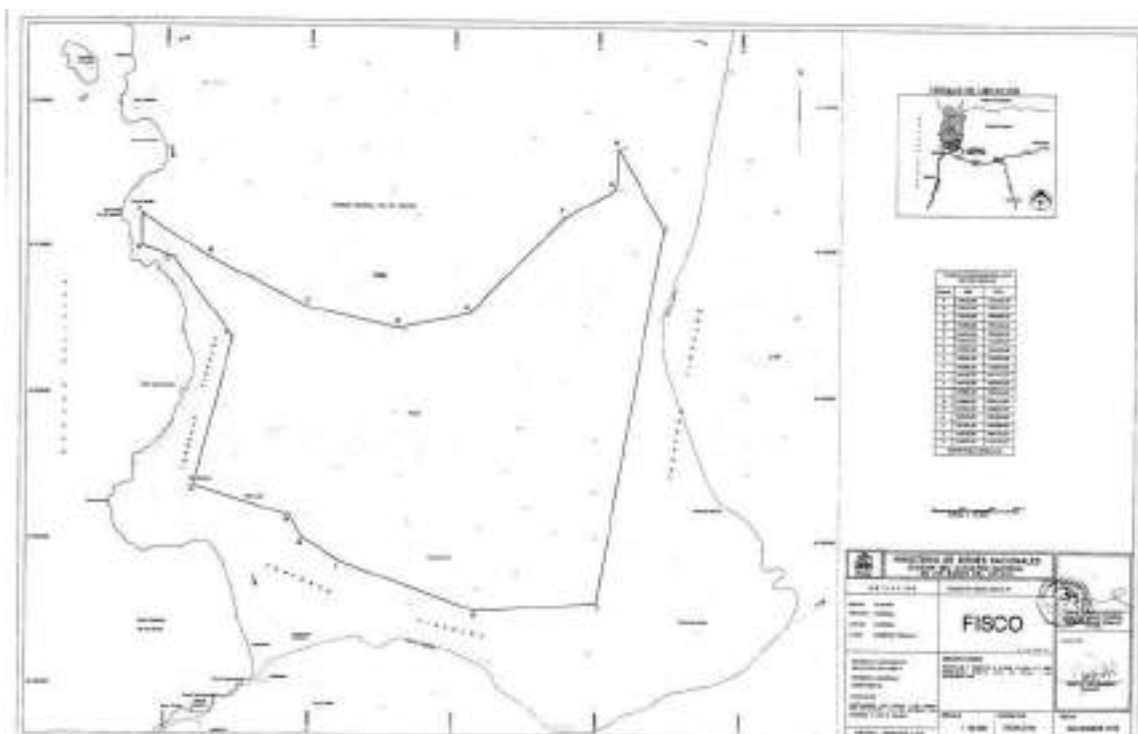
3. Objetivos de la Propuesta

Los objetivos en los cuales se justifica esta propuesta son los siguientes:

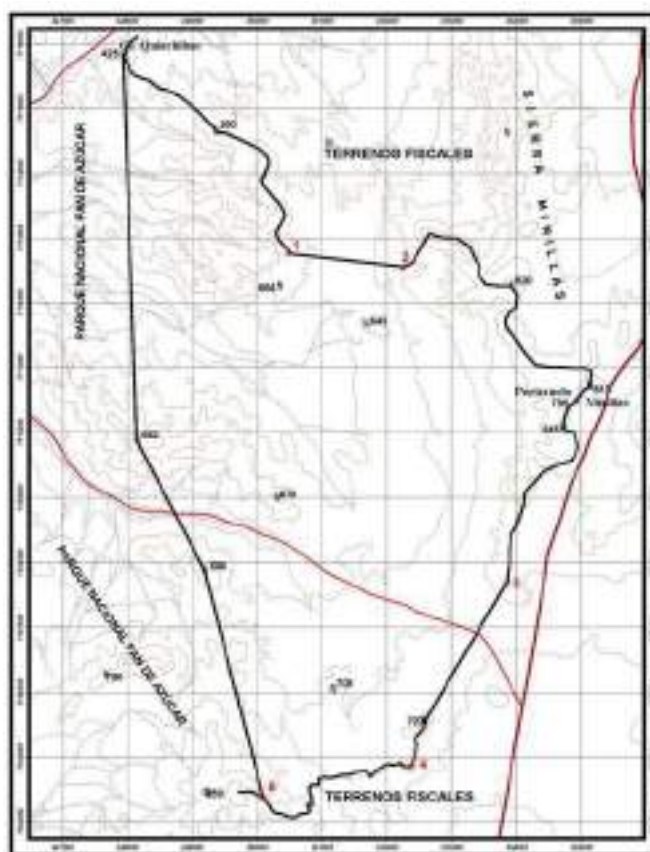
- Ampliar y mejorar la protección de la Región ecológica denominada “Región del Desierto” y sus formaciones vegetales Desierto Estepario de la Sierra de Vicuña Mackenna o de las Sierras Costeras y Desierto Costero de Tal-Tal.
- Preservar muestras representativas de ambientes y ecosistemas desérticos.
- Proteger la biodiversidad de especies de flora y fauna con problemas de conservación.
- Desarrollar acciones de interés científico o de investigación, educativo y de ecoturismo.
- Proteger específica y efectivamente las quebradas de Peralillo y Minillas por ser áreas colindantes del Parque Nacional Pan de Azúcar, donde se encuentra la especie de cactácea Copiapoa cinérea var. Columna alba y formaciones geológicas y paleontológicas de alto interés científico.



Sectores a afectar



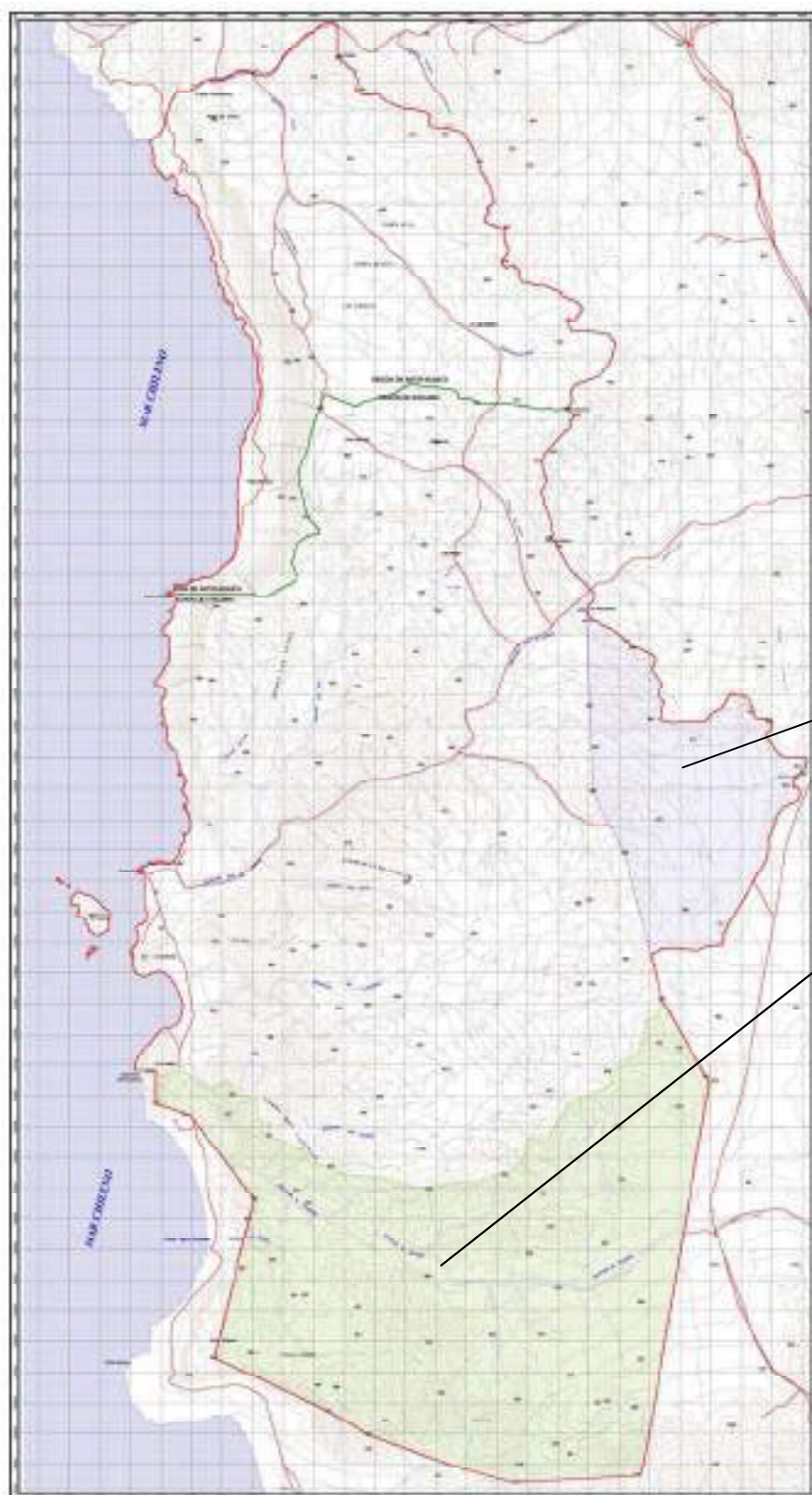
Sector Peralillo



Sector Minillas



Mapa 1. Sectores a anexar al parque



Q. Minillas

Q. Peralillo





4. Representatividad de las Formaciones del Sitio respecto del Snaspe

Respecto a los 4 ecosistemas terrestres que se estarían alcanzando con la ampliación de esta Área Silvestre Protegida, se describen a continuación:

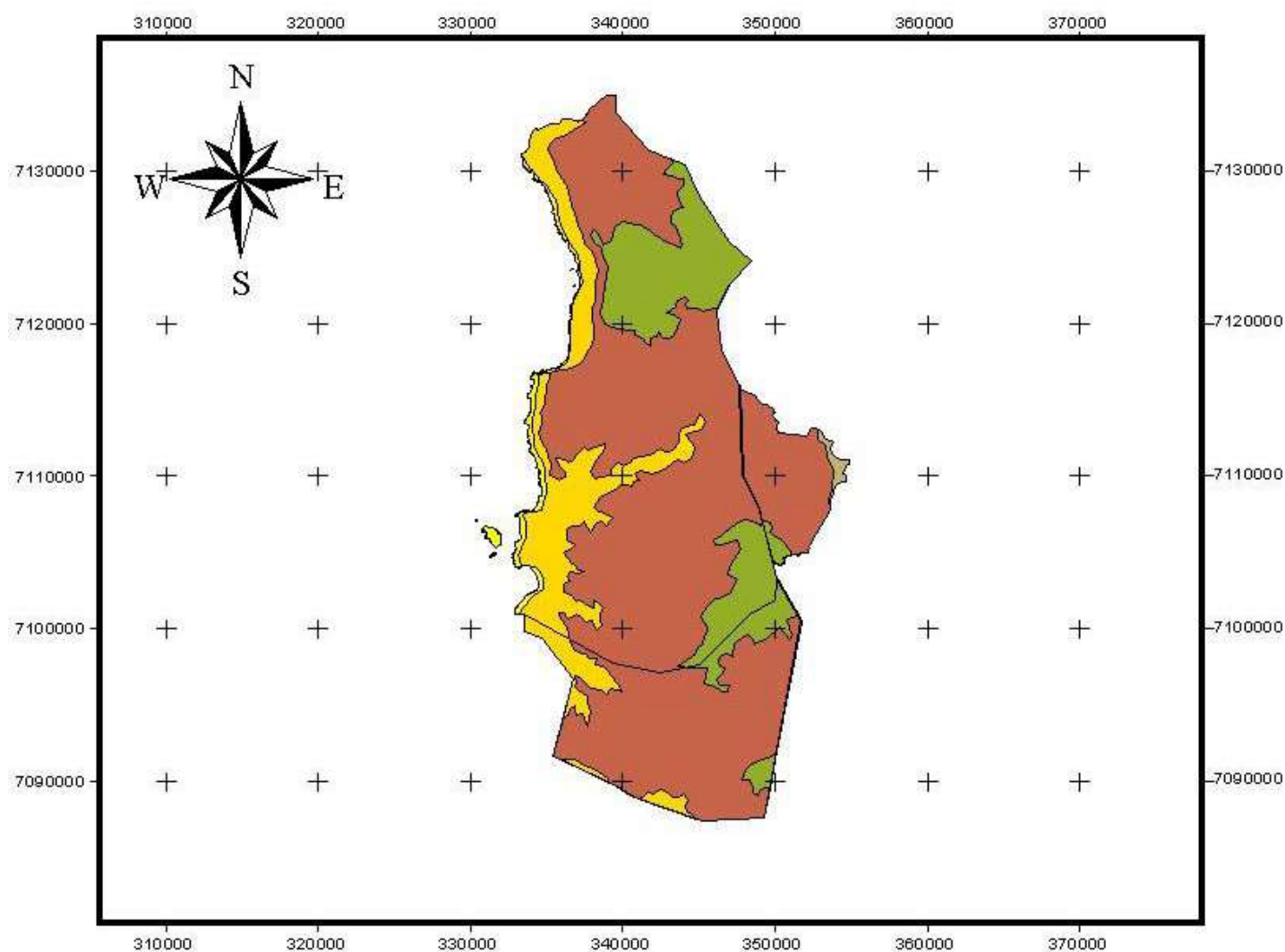
Ecosistema Terrestre	Superficie protegida (Km ²)	% que aporta a meta
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Euphorbia lactiflua</i> y <i>Eulychnia saint-pieana</i>	160,93	10,3
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Gypothamnium pinifolium</i> y <i>Heliotropium pycnophyllum</i>	15,27	2,3
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Oxyphyllum ulicinum</i> y <i>Gymnophyton foliosum</i>	16,3	2,2
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Skytanthus acutus</i> y <i>Atriplex deserticola</i>	3,69	0,02
TOTAL	196,19	

Si consideramos lo ya protegido por la existencia del Parque Nacional Pan de Azúcar más la propuesta de ampliación de Peralillo y Minillas, el aporte total a la meta comprometida, se puede observar en la siguiente matriz:

Ecosistema Terrestre	Superficie protegida (Km ²)	% que aporta a meta
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Euphorbia lactiflua</i> y <i>Eulychnia saint-pieana</i>	396,38	25,3
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Gypothamnium pinifolium</i> y <i>Heliotropium pycnophyllum</i>	85,83	12,9
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Oxyphyllum ulicinum</i> y <i>Gymnophyton foliosum</i>	95,74	12,8
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Skytanthus acutus</i> y <i>Atriplex deserticola</i>	3,69	0,02
TOTAL		



MAPA 2. ECOSISTEMAS TERRESTRES A PROTEGER



- Matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia saint-pieana*
- Matorral desértico mediterráneo interior de *Oxyphyllum ulicinum* y *Gymnophyton foliosum*
- Matorral desértico mediterráneo interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex deserticola***
- Matorral desértico mediterráneo costero de *Gypothamnium pinifolium* y *Heliotropium pycnophyllum*



4.1 Características generales de la flora desértica en el área de estudio

Enclavado en el desierto costero de la Región de Atacama, el Parque Nacional Pan de Azúcar, el Área Protegida de Peralillo y Quebrada Minillas, aposenta en sus 581,64 km², una comunidad vegetal y florística, única dentro de los climas áridos del norte de Chile.

En una distribución, horizontal y vertical, que arranca desde la línea costera, hasta el desierto interior pasando por los farellones y sus lomajes, las especies y los ejemplares se suceden en aquellos sustratos que les son propicios, ocupando de esta manera distintos rasgos biotópicos, como quebradas, laderas de cerros, llanos y conos aluviales.

La principal limitante para la vida vegetal y animal, aquí en el desierto, es la carencia casi total de lluvias. Sin embargo las adaptaciones espaciales, morfológicas y fisis vegetacionales que muestran las distintas especies, permiten su existencia y desarrollo vital, aún en condiciones en extremo rigurosas en las que, sin embargo, prosperan y sobreviven.

La altura y los rasgos geomorfológicos de los biotopos son, además, un rasgo esencial en la existencia de condiciones favorables para la perpetuación de las especies. Así, los acantilados y farellones de la costa, por sobre los 700 m., permiten atrapar las neblinas mojadoras, originadas en el mar, denominadas camanchacas, las cuales son el elemento principal para la continuidad vital de las especies vegetacionales, y que son conducidas además por las quebradas longitudinales hasta que la presencia de relieves transversales detienen su influjo húmedo, no permitiendo que estas alcancen hasta el desierto interior

Se conforma así, una franja o cinturón verde, que está íntimamente asociado a la presencia del mar, los farellones y lomajes costeros y los corredores que forman las quebradas que enlazan el desierto interior con la franja costera.

En la franja costera, donde no existen altos relieves, que hagan las veces de biombos, las especies deben procurar, más que atrapar la humedad de la escasa y débil camanchaca, retenerla, al incluirla en sus tejidos, y condensar la humedad natural de la noche o del amanecer. Así, aparecen estructuras o tejidos muy modificados, sobre todo a nivel de las hojas. En el caso de las *Nolanas* o suspiros, una de las especies más típicas del litoral, las hojas se disponen superpuestas unas muy por encima de las otras, dejando escasos espacios libre en los tallos, conformando de esta manera una estructura parecida a una espiga la cual aumenta la superficie de contacto con la humedad ambiental, y permite una mayor condensación de la misma. Accesoriamente las hojas se cubren de gruesas capas





externas, cerosas, o cutículas, con función aislante que impiden la evaporación y subsecuente pérdida de agua durante la intensa insolación del día.

En casos extremos para evitar la evaporación, las hojas desaparecen completamente como en las especies del Género *Ephedra*. Entonces, en estos casos el problema de la fotosíntesis se resuelve, asumiendo esta función los tallos y ramas.

Sin embargo, es en las especies de cactus donde las adaptaciones morfológicas muestran su funcionalidad con mayor expresión. Las hojas se han transformado en espinas, disminuyendo de esta manera, durante el día la pérdida de humedad y actuando como superficies refrigerantes. Una cutícula cerosa, muy fuerte, recubre todo el cuerpo de los ejemplares y aparecen, además, pliegues transversales paralelos al cuerpo, a la forma de costuras o costillas que proveen los mecanismos necesarios para expandir el cuerpo, almacenando el agua en los tejidos.

Las morfologías de los cactus incluyen básicamente de tres tipos: Columnares arborescentes, columnares únicas y globulares aglomeradas.

La conformación de estas morfologías tiene relación con la exposición que presentan, a las neblinas mojadoras. Las formas globulares aglomeradas, son casi exclusivamente costeras, en zonas poco influenciadas por la camanchaca, tal como las distintas especies de *Copiapoa*; las formas columnares arborescentes se concentran, de preferencia, en áreas con fuerte intrusión de neblinas mojadoras, cual es el caso de la especie *Eulychnia* y las formas columnares solitarias, son típicas de las zonas de llanos, siendo las de mayor densidad en el Parque Nacional y corresponden a la especie *Copiapoa cinerascens*.



Pero cualquiera sea la morfología de las especies, la raíz es la estructura que condiciona el aprovechamiento óptimo tanto de la humedad ambiental, de la camanchaca y de las lluvias de escasa ocurrencia en el desierto. Si bien es cierto que las espinas de los cactus, son capaces de condensar la humedad de las neblinas mojadoras por electrostática, la mayor producción aprovechable de agua se produce al depositarse las gotas de agua sobre el suelo, donde gracias a la disposición muy superficial y radial de las raíces estas son capaces de absorberlas en su totalidad. Se encuentran entonces una serie de características estructurales radiculares, destinadas las más superficiales a la absorción del agua y otras al sostén mismo de la planta y finalmente en algunos casos, al almacenamiento del agua, con lo cual la raíz forma un grueso tubérculo napiforme.



La interacción ecológica que se produce entre las distintas especies y sus ejemplares, constituye también un mecanismo fundamental para la supervivencia, donde una especie no sobreviviría sin la agregación con otra. Con frecuencia, las grandes cactáceas columnares, tales como *Eulychnia*, en las áreas de intensa neblina mojadora, son el sustrato para el desarrollo de abundantes masas de líquenes. Estos probablemente, además de encontrar un aposentamiento permanente en los



cactus, donde se desarrollan perfectamente, contribuyan al aumento en la captación de la neblina que, una vez condensada satura el cuerpo del liquen y se escurre por el cuerpo de la cactácea, y además de favorecer a la misma, proveen de humedad suficiente para el desarrollo de las herbáceas que habitan al pié de la misma. Cabe señalar, además que esta interacción no solamente se reduce a los vegetales entre sí, sino que estos líquenes son un importante y fundamental recurso para la dieta de los guanacos.

5. Diversidad de Especies de Fauna y Endemismos

Siguiendo las áreas donde la influencia marina es notable, se encuentra el farellón costero y los lomajes del farellón, los cuales son especialmente favorecidos por la humedad nocturna y la presencia de las neblinas mojadoras o camanchaca. Tanto las terrazas como los lomajes condicionan una zona con fuerte características esteparias, y poseen algunos elementos propios como el charádrido *Oreopholus ruficollis*, y los thynocoridos *Thynocorus orbygnianus* y *Thynocorus rumicivorus*. Más al interior los efectos de esta humedad desaparecen, condicionando una zona de gran aridez formada por los cordones montañosos interiores y los lomajes interiores, que sólo es habitada por agrupaciones en parches de escasos ejemplares de *Liolaemus atacamensis*, lagarto fosorial de amplia distribución horizontal en el Parque Nacional y áreas a afectar.



Entre los elementos más importantes, desde el punto de vista de su estado de conservación y el rol que desarrolla en el ecosistema continental, se encuentra el guanaco, el mayor vertebrado terrestre existente en el área, el cual se distribuye por todos los biotopos, con excepción de la Isla Pan de Azúcar.



Además del guanaco, es destacable la presencia de dos especies de cánidos, *Pseudalopex griseus*, zorro chilla, y *Pseudalopex culpaeus*, zorro culpeo, especies con carácter alopátrico dentro del área del Parque Nacional, distribuyéndose ambas en una gradiente altitudinal, lo cual condicionaría al culpeo a los biotopos litorales del desierto costero, en tanto que el chilla es propio de los biotopos mesetas y llanos de altura.



Las aves son elementos más importantes dentro del ecosistema terrestre, y su abundancia, presencia o ausencia, obedece a diversas circunstancias ecológicas, relacionadas con migraciones o eventos catastróficos naturales, como la Corriente del Niño o ENSO, lluvias torrenciales, o prolongadas sequías. Algunas subespecies son propias de la región, como *Scelorchilus albicollis atacamae*, turca del Norte, en tanto otras son visitantes ocasionales e intrusora de áreas limítrofes con la Argentina, como *Mimus triurus*, tenca de alas blancas. Las rapaces están representadas por vultúridos como: el cóndor *Vultur gryphus*; falcónidos como *Falco peregrinum*, halcón peregrino, *Polyborus plancus*, traro, acipítridos notables como el águila pescadora *Pandion haliaetus*, y más comunes como el aguilucho *Buteo polyosoma*. Durante el período de migración invernal, se encuentra *Phalcoboenus megalopterus*, tiuque cordillerano, quien habita en la alta cordillera de la Región.



6. Recursos Paleontológicos

Las rocas fosilíferas marinas del sector Sierra Minillas, al este del límite actual del Parque Nacional Pan de Azúcar, pertenecen a la Formación Pan de Azúcar, (Naranjo, 1978; Mercado, 1978; Godoy y Lara, 1998). Esta unidad es muy rica en fósiles del período Jurásico Inferior de edad Hettangiano-Sinemuriano, como bivalvos, gasterópodos, amonídeos, corales y restos fosilizados de troncos. Durante este período la zona habría estado sumergida en un mar interior ubicado en el trasarco, e indican una trasgresión marina. La Fm. Pan de Azúcar sobreyace concordantemente a la Formación Agua Chica del Triásico Superior, mientras que el techo presenta intercalaciones con pillow lavas y andesitas basálticas correspondientes a la base de la Formación La Negra del Jurásico Medio-Superior, de lo que se infiere una transición de un ambiente marino (Fm. Pan de Azúcar) a uno volcánico subacuático somero que varía a un ambiente transicional-continental (Fm. La Negra), producto del cierre de la cuenca.

Esta localidad geológica es de alta importancia patrimonial ya que corresponde al único vestigio de estos mares del Jurásico en las cercanías del Parque Nacional, que tienen

además un alto valor científico en cuanto nos relatan parte de la historia de gestación de los Andes de Chile.

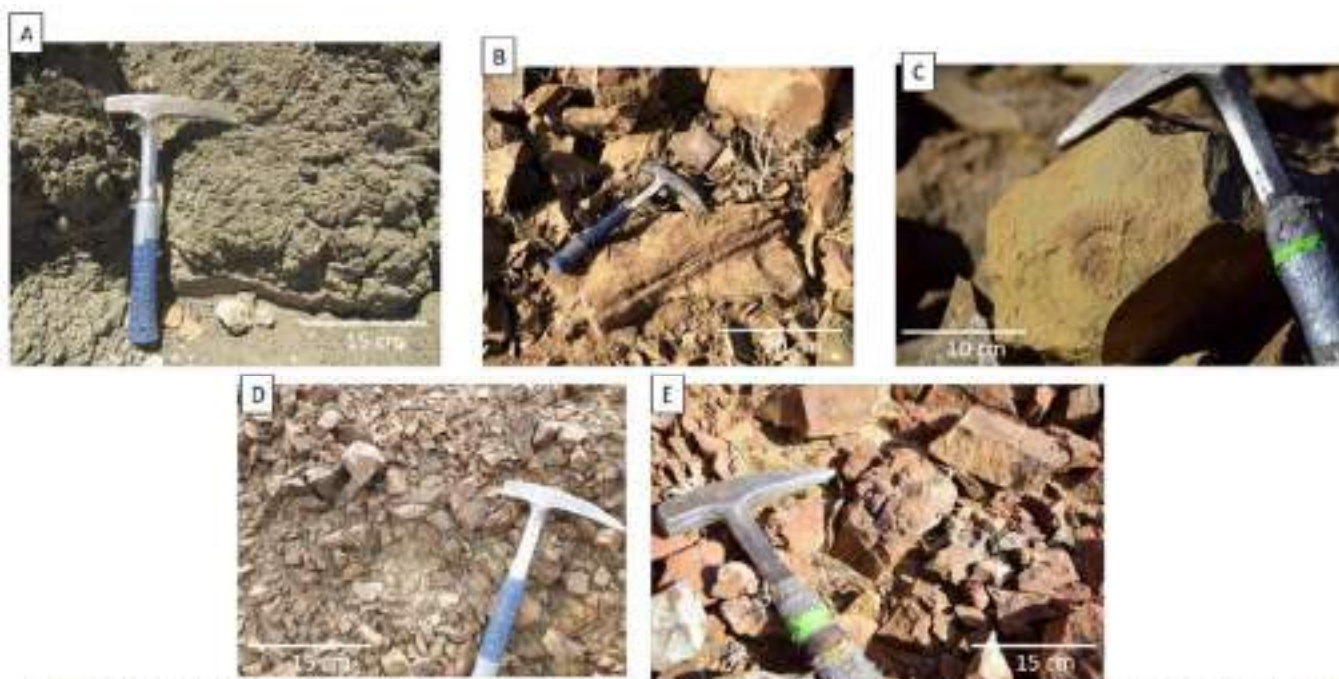


Figura 13: A) Pillow-lavas encontrados en niveles de las rocas sedimentarias marinas; fósiles encontrados en los depósitos sedimentarios incluían troncos fósiles (B), amonoideos (C y D), gasterópodos (E) y bivalvos.



Figura 4: Fósiles de *Belemnoidea indet.* y de *Neuquenicerias cf. steinmanni* del periodo Jurásico Superior, obtenidos del contacto entre Formación La Negra y Formación Pan de Azúcar.



7. Criterio Sociocultural

7.1 Dependencia al Medio de Comunidades Locales

La relación de los habitantes con el sector propuesto como área silvestre protegida, es económica, recreativa y espiritual. Los patrones de ocupación en el área corresponden principalmente a actividades relacionadas con la captación de agua de niebla (Peralillo), realizada fundamentalmente por agrupaciones especializadas en este rubro. Esta actividad está ligada estrechamente con las montañas presentes en el área protegida, por la necesidad de instalar sus instrumentos de captación en las alturas de donde se obtiene el agua de niebla.



El área propuesta se levanta como un punto focal de desarrollo. La vocación y uso turístico recreativo del área ofrece una buena oportunidad de regulación, puesta en valor y desarrollo económico de la población local, especialmente en los sectores aledaños al área propuesta, las actividades desarrolladas por las agrupaciones presentes en el área, son totalmente compatibles con los objetivos de creación propuestos para el área protegida Peralillo y sector de Minillas.

7.2 Necesidad o Interés de Conservar el Patrimonio Natural y Cultural

La necesidad de conservar el Patrimonio Natural y Cultural del área, por parte de la comunidad se ha manifestado a través de la participación activa de los diferentes representantes de la comunidad, en los consejos consultivos realizados, donde se ha relevado la necesidad e importancia de la conservación de esta área, que representa un potencial económico tanto para las agrupaciones que se encuentran ejecutando actividades en el área, como para la comunidad de Chañaral en general, la permanencia a largo plazo de este territorio garantiza el desarrollo económico y social de la comuna de Chañaral y la región de Atacama.

7.3 Beneficios Sociales Potenciales

La zona de influencia socioeconómica directa comprende el área en que se establecen relaciones permanentes y distinguibles entre el Parque Nacional y un sinnúmero de actores de las comunidades de su entorno de acuerdo a lo siguiente:





- a) Desde Taltal hacia el Sur, explicado principalmente por el uso de la costa por pescadores, buzos mariscadores y algueros, los cuales extraen recursos provenientes del medio marino, pero que se trasladan por el territorio continental.
- b) Por el Este la Carretera 5 Norte, como límite, ya que ella se constituye como una barrera, en la cual se encuentran y desarrollan en forma focalizada servicios de alojamiento, alimentación y combustible que se benefician con el paso de turistas y visitantes que se dirigen desde y hacia el Parque Nacional.
- c) Por el Sur, la ciudad de Chañaral, ya que es en esta ciudad donde se establecen las principales relaciones económicas de dependencia a la existencia del Parque Nacional, en forma incipiente y ligadas tanto a los servicios turísticos y de abastecimiento de insumos básicos como los relacionados a la extracción de recursos del mar, cuyo caso más notable lo constituye la comunidad inserta de la Caleta Pan de Azúcar que encuentra su lugar de trabajo esporádico al interior del ASP, pero de asentamiento familiar en la ciudad de Chañaral.
- d) La ciudad de Chañaral, además, se constituye en el principal asentamiento humano que se relaciona socialmente y se beneficia de actividades realizadas en el Parque Nacional, lo que comprende actividades de educación, interpretación ambiental y recreación de sus habitantes, mediante los mecanismos de charlas y terrenos en la ciudad y en la Unidad, visitas guiadas y atención preferencial a grupos organizados de base y establecimientos educacionales locales.

8. Criterios de Uso Público

8.1 Valor para la Investigación y Monitoreo

Los sectores propuestos a afectar representan un gran valor para la investigación científica y el monitoreo de variables ambientales, ya que albergan un importante número de especies de fauna como el Guanaco *Lama guanicoe* y el zorro Chilla *Pseudalopex griseus*, objetos de conservación y monitoreo en el P.N. Pan de Azúcar, estos recursos naturales se constituyen en importantes indicadores de calidad ambiental, ya que su permanencia en el territorio, se relaciona directamente con las condiciones ambientales grado de alteración o calidad de conservación del área propuesta a afectación. En el caso de la flora que alberga este territorio es de una gran importancia ecológica, donde se puede encontrar especies clasificadas en algún estado de conservación, como por ejemplo el Sandillón *Eriosyce sandillon* y *Copiapoa serpentisulcata* especies que se encuentran en Peligro de Extinción en la Región de Atacama, otro aspecto importante para la investigación y monitoreo son las poblaciones de *Copiapoa cinerea* ssp. columna –





alba, que alberga el área propuesta, ya que representa el límite sur de la distribución de esta importante especie endémica del norte de Chile.

El área protegida Peralillo se perfila desde algunas décadas como un sector ideal para realizar investigaciones relativas a la captación de agua de niebla, elemento vital para el desarrollo potencial de actividades en el área, esta actividad ha permitido recavar información importante respecto del potencial generador de agua y ha significado un importante objeto de investigación a nivel local, nacional e internacional.

También es importante mencionar el potencial que representa éste territorio, para el desarrollo de investigaciones en el ámbito arqueológico y cultural, tema pobremente abordado en el área, por lo que investigaciones en esta dirección se constituyen en una necesidad.

Por otro lado el sector de Minillas es un sitio que ha venido cobrando un gran interés de investigadores de ciencias como la geología y geografía, productos de los ricos recursos paleontológicos y fosilíferos únicos que posee y que es preciso investigar y valorar.

8.2 Valor para la Educación Ambiental

Permite la educación e interpretación ambiental mediante la potencialidad de turismo ecológico (restrictivo) y observación de fauna, avifauna y flora y formaciones geológicas singulares.

El paisaje y la abundante flora y fauna posibilitan realizar acciones de educación ambiental vinculada al turismo ecológico como observación de aves, siendo posible la instalación de infraestructura recreativa-educativa como miradores, senderos o un museo histórico de sitio.



El área protegida propuesta presenta interesantes alternativas para desarrollar la interpretación ambiental, ya que posee riquísimos escenarios donde se puede apreciar directamente, el efecto que produce la Camanchaca en el sitio y el desarrollo de flora relacionado con la Camanchaca, en el sitio se puede identificar e interpretar efectos como la adaptación de las plantas a las condiciones de aridez propias de la región, las formaciones relacionadas con aspectos como la altura donde se encuentra, la disponibilidad de camanchaca durante gran parte del año, además por tratarse de montañas de hasta 1000 m.s.n.m, presenta una vista espectacular del paisaje, desde sus cimas se puede apreciar toda la costa de Chañaral y el efecto negativo de los relaves mineros depositados en el mar, interesante para tomar conciencia de la contaminación que se produce por procesos productivos irresponsables, como lección para las actuales y futuras generaciones.



Las instalaciones actuales ligadas a la actividad de captación de agua y sus diferentes usos proporcionan importantes recursos para desarrollar actividades de educación ambiental, fomentando el uso sustentable de los recursos naturales disponibles, las agrupaciones que hoy realizan sus actividades en el área, han demostrado su interés por el desarrollo de la educación ambiental, facilitando las instalaciones y experiencia disponibles.

8.3 Valor para la Recreación

El área propuesta para afectación al P.N. Pan de Azúcar, presenta una gran cantidad de alternativas para el desarrollo de actividades de recreación y esparcimiento, debido a sus recursos naturales y culturales existentes, se pueden llevar a cabo actividades como caminatas guiadas, observación de flora y fauna, visita a sitios arqueológicos y culturales, lugar de contemplación de naturaleza, lugar para el retiro espiritual, por sus alturas y excelente panorámica es ideal para la instalación de



miradores, actualmente en las zonas mas cerca del nivel del mar y cercano a la ruta de acceso al Parque Nacional, se han emplazado algunos santuarios, que han sido mantenidos y adornados con vegetación nativa y otras que representa un lugar especial para la meditación y recogimiento, utilizado por muchas familias de la comuna de Chañaral, que dan al lugar una condición especial de respeto por la naturaleza que rodea aquellos lugares.

9. Criterios de Manejo

9.1 Manejo de Recursos Bióticos

En la totalidad del área propuesta, no se desarrollan actividades de aprovechamiento de los recursos naturales de ningún tipo.

9.2 Manejo de Recursos Físicos

Sólo para el desarrollo de actividades ecoturísticas y control de actividades de recreación y educación ambiental, el uso que actualmente se realiza en el área, es de proporcionar un espacio para la instalación de infraestructura que se utiliza para la captación de neblina o Camanchaca, que no representa alteraciones considerables al suelo y entorno.

9.3 Manejo de Recursos Culturales

El área dispone de un gran número de recursos culturales como, conchales, entierros indígenas, antiguos asentamientos de la época colonial, que no han sido evaluados ni se



han realizado prospecciones especializadas, lo que se presenta como oportunidad para el desarrollo de estas actividades y la vinculación de las mismas a los atractivos que el área puede ofrecer a la comunidad.

9.4 Manejo Tradicional

El área de Peralillo presenta algún grado de intervención, constituido principalmente por la construcción de un camino que se utilizó durante la instalación de una antena en el cerro Chañaral.

Actualmente se desarrollan actividades relacionadas con la captación de camanchaca y la utilización del agua obtenida, en actividades agrícolas, como por ejemplo el cultivo orgánico del Aloe vera *Aloe barbadensi*, en sectores aledaños a los límites propuestos.

Respecto al área de Minillas, se puede observar como intervención antrópica la existencia de la ruta C-110 que conecta al parque con la ruta 5 Norte, la cual es utilizada por viajeros que desean visitar el parque.

10. Contribución al Desarrollo Local (ecoturismo, conservación del patrimonio, otros)

El área protegida Peralillo y Quebrada Minillas que se proponen anexar al P.N. Pan de Azúcar, son un territorio que entregan oportunidades para el desarrollo de actividades productivas como el ecoturismo, turismo cultural y obtención de agua de niebla, a través de esta actividad se han establecido dos agrupaciones ambientalistas en el área, que consideran que la protección del área propuesta, es fundamental para sus proyecciones y el desarrollo de iniciativas productivas locales, compatibles con los objetivos de conservación propuestos.

11. Desarrollo Regional

El “Área Protegida Peralillo” y el Sector de Quebrada Minillas representan un recurso natural y cultural de identidad regional, que no han sido puesto en valor como corresponde, debido fundamentalmente al desconocimiento y la falta de difusión de estos recursos. Esto se ve empeorado por los escasos lugares de esparcimiento en la comuna, que permitan educar y comprometer afectivamente al habitante con la tierra que lo vio nacer o lo acoge en forma íntegra y permanente.

Dentro del eje temático “Región”, la Estrategia Regional de Desarrollo se propone objetivos como:

Impulsar el desarrollo y ocupación planificada y sustentable del territorio, en especial el borde costero – ribereño; Valorizar y rescatar los recursos paisajísticos, científicos, históricos y culturales de la Región; Garantizar el desarrollo cultural de los habitantes para fortalecer nuestra identidad regional, valores históricos, patrimoniales, costumbres,



tradiciones, etc. y finalmente, la protección y desarrollo de la biodiversidad regional, reservas naturales, oasis regionales, etc.

El municipio de Chañaral, ha manifestado su decisión por articular los mecanismos necesarios para administrar dicho territorio, con criterios económicos, sociales y ambientales equilibrados. De esta manera se buscará aplicar los diversos marcos legales e institucionales existentes en forma articulada para la administración territorial.

12. Categoría Propuesta

El “Área Protegida Peralillo” y el sector de Quebrada Minillas, que se proponen afectar al P.N. Pan de Azúcar, contiene ecosistemas costeros y terrestres; con presencia de formaciones vegetales únicas representadas débilmente en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (Formación del Desierto Costero de Tal tal y Desierto Estepario de la Sierra de Vicuña Mackenna); elementos de flora y fauna silvestre relevantes en el contexto de aridez que caracteriza a la Región de Atacama; rasgos geológicos y geomorfológicos particulares, unidades de paisaje sobresalientes de gran atractivo y potencial para el establecimiento de actividades de recreación, y recursos culturales y arqueológicos propios del borde costero de la zona norte del país, entre otros aspectos de interés; se concluye en la necesidad de su incorporación al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

Por otra parte, la existencia de recursos naturales de gran importancia y las características del uso actual y potencial del territorio, hace que converjan diferentes intereses y actores en la protección y manejo de las áreas propuestas.

De acuerdo a lo anterior, es necesario implementar acciones de restauración de ecosistemas, formaciones vegetales y especies de fauna con problemas de conservación como el guanaco; restaurar áreas degradadas producto de la actividad minera pasada; así como regular la explotación minera y de áridos que se realiza en la actualidad. De igual forma las acciones y emprendimientos turísticos que actualmente se realizan en el área de forma incipiente y extensiva, deben ser regulados y potenciados como instrumento para la conservación y el desarrollo local.

Estas consideraciones nos permiten proponer la categoría de Parque Nacional como la categoría de protección a considerar, de forma de mantener consistencia con la definición de Parque Nacional establecida en la Convención de Washington y la Ley 18.362 que crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres protegidas del Estado. Dichos instrumentos legales internacionales y nacionales de conservación, señalan la siguientes definiciones: Convención de Washington Artículo 1: Se entenderá por Parques Nacionales las regiones establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales y de la flora y la fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo la vigilancia oficial.

Ley 18.362, artículo 5º: Define como Parque Nacional a un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica



natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de auto perpetuarse, y en que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico o recreativo.

Fotografías Sector Peralillo



Fotografías Sector Minillas



Minuta Técnica Elaborada por Jorge Carabantes A.
Jefe Depto. Áreas Silvestres Protegidas
CONAF Atacama



MINUTA TÉCNICA

Revisión, actualización y complementación antecedentes flora y fauna Quebrada Peralillo

ANTECEDENTES GENERALES

La Quebrada de Peralillo comprende 151,85 km², y está localizada al sur de los límites actuales del Parque Nacional Pan de Azúcar en la Región de Atacama. El sector posee una vía de acceso vial, transitable todo el año, que arranca desde la ruta 5 norte hacia Antofagasta, aproximadamente a 25 km de la ciudad de Chañaral y 15 km del Portezuelo Blanco. Esta vía, luego de seguir paralela al cauce de la quebrada por unos 8 km conduce hacia una antena de Telefonía localizada en las cercanías de Cerro Chañaral.

Límites geográficos

Norte: Terrenos fiscales desde el Cerro Castillo de cota 314 m.s.n.m. hacia el sureste en línea oblicua, hasta cerro sin nombre de 458 m.s.n.m. desde aquí hacia el este en línea semioblicua hasta cerro sin nombre de cota 716 m.s.n.m., desde aquí en línea oblicua hacia el noreste, hasta cerro sin nombre de cota 854 m.s.n.m., desde allí hacia el noreste hasta cerro sin nombre de cota 916 m.s.n.m., desde allí hacia el noreste hasta cerro sin nombre de cota 873 m.s.n.m., desde allí hacia el norte hasta cerro sin nombre de cota 840 m.s.n.m.

Este: Terrenos fiscales desde cerro sin nombre de cota 840 m.s.n.m., hacia el sureste hasta cerro sin nombre de cota 783 m.s.n.m. desde allí hacia el suroeste en línea recta hasta cerro sin nombre de cota 718 m.s.n.m.

Sur: Terrenos fiscales desde cerro sin nombre de cota 718 m.s.n.m. hacia el oeste hasta cerro sin nombre de cota 532 m.s.n.m. desde allí hacia el noroeste en línea oblicua hasta cerro sin nombre de cota 561 m.s.n.m. desde aquí hacia el noroeste hasta cerro sin nombre de cota 527 y desde allí hacia el noroeste en línea oblicua hasta Cerro Chañaral de cota 383 m.s.n.m.

Oeste: Terrenos fiscales desde Cerro Chañaral de cota 383 m.s.n.m., en línea oblicua hacia el noreste hasta cerro sin nombre de cota 366 m.s.n.m., desde allí al noroeste hasta cerro sin nombre de cota 53 m.s.n.m. desde allí hacia el noroeste hasta cerro sin nombre de cota 53 m.s.n.m., desde allí hacia el noroeste hasta cerro sin nombre de cota 201 m.s.n.m., desde allí hacia el norte en línea recta hasta Cerro Castillo de cota 314 m.s.n.m.



OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Los Objetos de Conservación Biológicos y Culturales (OCB y OCC) establecidos en el Plan de Manejo del Parque Nacional Pan de Azúcar contiene los objetos de conservación de la quebrada de Peralillo, ya que es la continuidad del ecosistema justo hasta su límite más austral.

Los objetos de conservación del parque nacional se reducen a ocho, siendo estos:

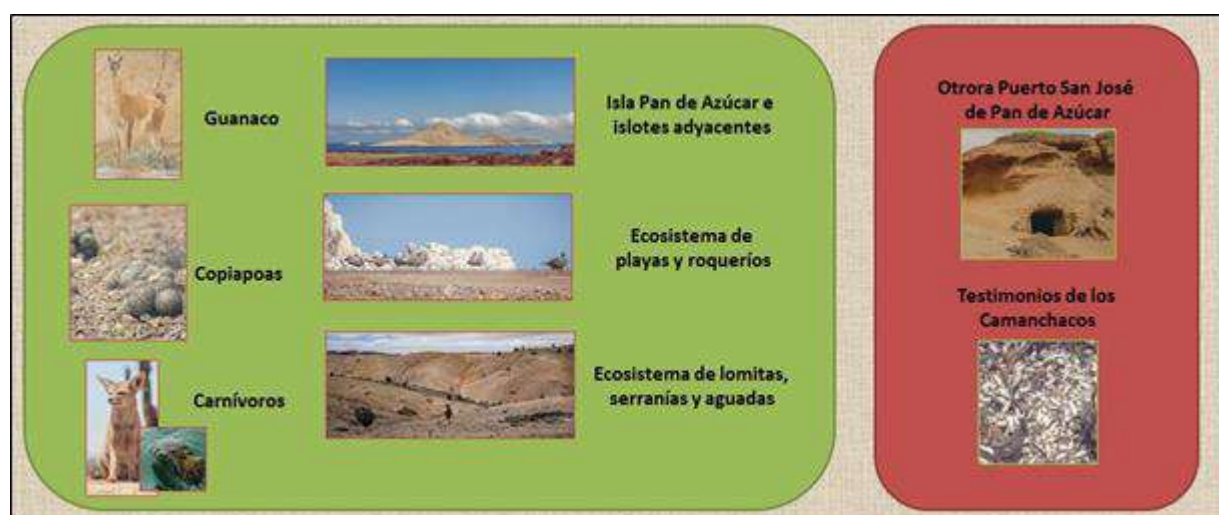


Figura 1. Objetos de Conservación Biológicos y Culturales del Parque Nacional Pan de Azúcar.

Vegetación y Flora

Según el estudio de Rundel, P.W., M.O. Dillon & B. Palma, 1996, la flora del Parque Nacional Pan de Azúcar incluye un total de 207 plantas vasculares. En el presente informe y de acuerdo al levantamiento de línea base del Plan de Manejo del Parque Nacional Pan de Azúcar y área Peralillo (2002), se identifican un total de 77 especies, las que se muestran distribuidas en 28 familias.

Las principales familias son

- Asteraceae = 15 especies
- Cactaceae = 13 especies
- Nolanaceae = 8 especies

**Tabla I.** Distribución taxonómica de la flora

	Nº de Géneros	Nº de familias	Nº de especies	%
Gymnospermae	1	1	1	1,3
Dicotyledoneae	45	23	70	91,0
Monocotyledoneae	6	4	6	7,7
Total	52	28	77	100,0

Tabla II. Resumen de los resultados de muestreo y especies de las comunidades vegetacionales

Unidades Vegetacionales	Área Mínima	Número Censos	Total Área Muestral	Número Especies
Copiapoa	8x8 (64m ²)	20	1280	32
Eulychnia saint pieana	20x20 (400m ²)	19	7600	44
Farellón costero	8x8 (64m ²)	4	256	22
Gypothamnium	8x8 (64m ²)	5	320	10
Lomas	4x4 (16m ²)	5	80	3
Quebradas	8x8 (64m ²)	17	1080	40
Totales		70	10624	77

Formación Copiapoa

Esta unidad vegetal presenta una gran importancia debido a que alberga a 4 especies en estado de conservación vulnerable y una rara. Presenta un índice de diversidad de 2,27 lo que indica una alta diversidad de especies en esta formación. Además se encuentran en promedio por censo 6 especies, con un mínimo de 2 y una máximo de 9.

Formación Eulychnia saint -pieana

Esta formación presenta el mayor número de especies, llegando a 44. De estas, 5 tienen estado de conservación vulnerables y una rara. Además se contabilizaron 8 especies en promedio por censo.

Formación Farellón costero

Esta unidad presenta unos de los valores más alto de índice de diversidad llegando a 2,5 debido al efecto más permanente de las neblinas. No se presenta una especie característica, sino más bien, una condición ambiental común que



aporta el nombre de la formación. En total se contabilizaron 22 especies, encontrándose 11 en promedio por censo, con 8 como mínimo y 13 como máximo. De estas 2 presentan estado de conservación de vulnerable y una rara.

Formación quebradas

Esta es la segunda formación que presenta el mayor número de especies, contabilizando en total 40. De estas dos son vulnerables y en promedio por censo se encuentran 6 especies, con 3 como mínimo y 11 como máximo. Esta formación presenta el mayor valor del índice de diversidad, siendo este de 2,78. No se presenta una especie característica, sino más bien, una condición ambiental común que aporta el nombre de la formación.

Formación Gyptothamnium

Esta formación alberga 10 especies, de las cuales una es vulnerable. Además, en promedio se encuentran 5 especies por censo, teniendo 3 como mínimo y 7 como máximo. Esta unidad presenta uno de los más bajos valores del índice de diversidad, siendo este de 1,6.

Formación Lomas

Esta unidad es la más pobre en flora, sólo se encontraron 3 especies. Presenta el valor más bajo de diversidad, igual a 1,03. No se presenta una especie característica, sino más bien, una condición ambiental común que aporta el nombre de la formación.

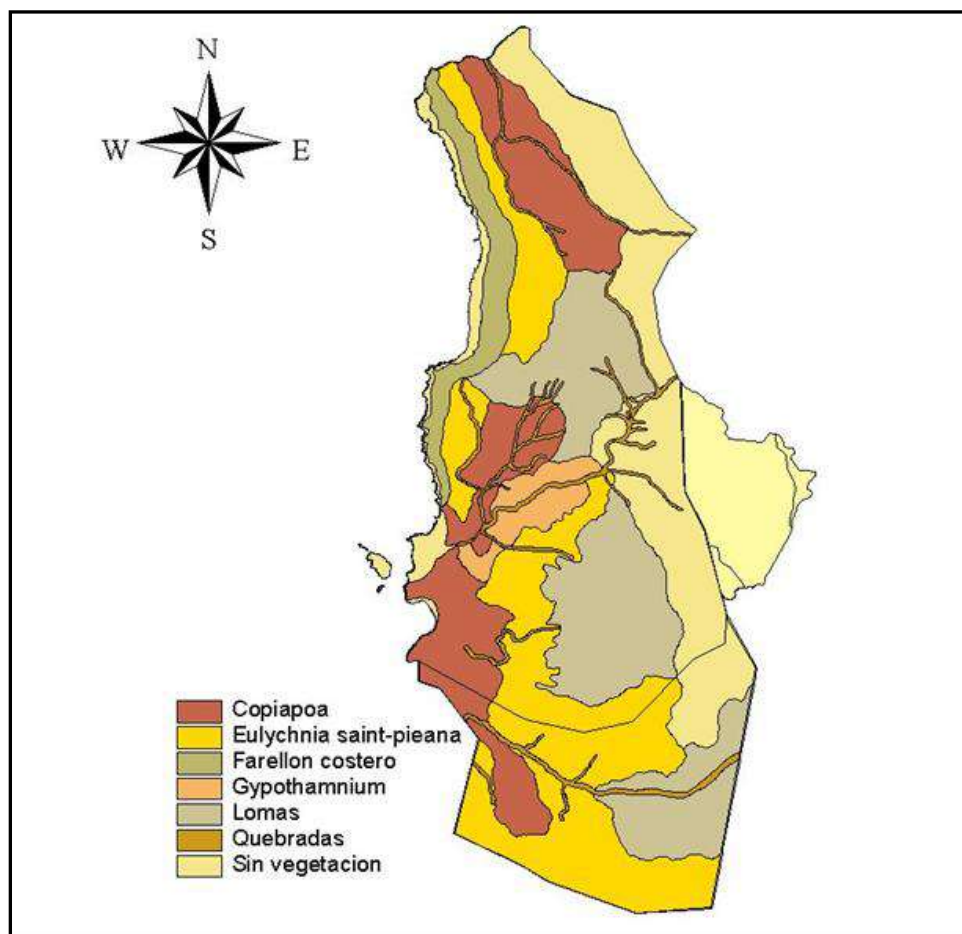


Figura 2. Distribución flora Parque Nacional Pan de Azúcar y sector Quebrada Peralillo.

Fauna

La fauna, en forma global, se asocia y desarrolla en dos macrohábitat, el marino y el terrestre. Ambos poseen especiales características, las que condicionan los ciclos vitales de las comunidades, favoreciendo algunas en desmedro de otras, pero que actúan en conjunto como elementos reguladores poblacionales, permitiendo de esta manera la subsistencia y permanencia de complejas asociaciones que caracterizan los ecosistemas áridos.

En el macrohabitat continental, merece especial importancia como un sustrato vital para la fauna, la vegetación de lomas o "cinturones verdes", constituidos por



agregaciones de cactáceas o plantas xerofíticas, las cuales pueden medrar por los efectos humectantes de las neblinas mojadoras costeras provenientes del mar. También, aunque no tan regularmente, los años en que la pluviometría aumenta en frecuencia e intensidad son un factor decisivo en la proliferación del número y diversidad de los elementos faunísticos que estructuran y componen estas comunidades.

En el macrohábitat marino, el elemento decisivo está constituido por las surgencias, las que por el aporte de nutrientes y sales permiten una alta productividad primaria, lo que a su vez, posibilita la existencia y desarrollo de consumidores de segundo y tercer orden, los cuales forman la oferta alimentaria de las comunidades que se estructuran sobre el medio marino.

Sin embargo, así como existen acontecimientos naturales limitantes en el medio terrestre (años secos, pluviosidad torrencial y otros), en el mar el mayor desastre natural lo constituye el movimiento oscilatorio sur, o fenómeno de "El Niño". Ante sus efectos, intrusión de aguas de la contracorriente ecuatorial, pérdida de las surgencias, aumento de la temperatura de las aguas y otras consecuencias más; las poblaciones de fauna asociadas al océano sufren un colapso violento, lo que en la generalidad de los casos conlleva masivas migraciones y mortandades de los organismos y por tanto disminución y alteración de la estructura y composición de las comunidades.

Siguiendo las áreas donde la influencia marina es notable, se encuentra el farellón costero y los lomajes del farellón, los cuales son especialmente favorecidos por la humedad nocturna y la presencia de las neblinas mojadoras o camanchaca. Tanto las terrazas como los lomajes condicionan una zona con fuerte características esteparias, y poseen algunos elementos propios como el charádrido *Oreopholus ruficollis*, y los thinocoridos *Thynocorus orbygnianus* y *Thynocorus rumicivorus*. Más al interior los efectos de esta humedad desaparecen, condicionando una zona de gran aridez formada por los cordones montañosos interiores y los lomajes interiores, que sólo es habitada por agrupaciones en parches de escasos ejemplares de *Liolaemus atacamensis*, lagarto fosorial de amplia distribución horizontal en el Parque Nacional y áreas a afectar.

Entre los elementos más importantes, desde el punto de vista de su estado de conservación y el rol que desarrolla en el ecosistema continental, se encuentra el guanaco, el mayor vertebrado terrestre existente en el área, el cual se distribuye por todos los biotopos, con excepción de la Isla Pan de Azúcar.

Además del guanaco, es destacable la presencia de dos especies de cánidos, *Pseudalopex griseus*, zorro chilla, y *Pseudalopex culpaeus*, zorro culpeo, especies con carácter alopátrico dentro del área del Parque Nacional, distribuyéndose



ambas en una gradiente altitudinal, lo cual condicionaría al culpeo a los biotopos litorales del desierto costero, en tanto que el chilla es propio de los biotopos mesetas y llanos de altura.

Los roedores no parecen presentar una alta diversidad, ni ser abundantes, por lo menos en años normales en lo que a pluviosidad se refiere. Hasta el momento se han registrado los siguientes representantes de la familia Cricetidae, *Abrothrix olivaceus*, ratoncito oliváceo y *Phyllotis darwini*, lauchón orejado. Estos elementos han colonizado la isla Pan de Azúcar, por medio de foresis pasiva o activa. Particularmente notable es la presencia de *Thyllamys elegans*, Yaca, marsupial de hábitos nocturnos que ocupa biotopos con matorral en las zonas altas del Parque Nacional y área Peralillo principalmente.

Las aves son elementos más importantes dentro del ecosistema terrestre, y su abundancia, presencia o ausencia, obedece a diversas circunstancias ecológicas, relacionadas con migraciones o eventos catastróficos naturales, según la oscilación del Sur como en estado de “El Niño”, lluvias torrenciales, o prolongadas sequías. Algunas subespecies son propias de la región, como *Scelorchilus albicollis atacamae*, turca del Norte, en tanto otras son visitantes ocasionales e intrusora de áreas limítrofes con la Argentina, como *Mimus triurus*, tenca de alas blancas. Las rapaces están representadas por vultúridos como: el cóndor *Vultur gryphus*; falcónidos como *Falco peregrinum*, halcón peregrino, *Polyborus plancus*, traro, acipítridos notables como el águila pescadora *Pandion haliaetus*, y más comunes como el aguilucho *Buteo polyosoma*. Durante el período de migración invernal, se encuentra *Phalcoboenus megalopterus*, tiuque cordillerano, quien habita en la alta cordillera de la Región.

Los passeriformes se distribuyen desde las playas hasta el interior de los cordones montañosos; tiránidos como las dormilonas *Muscisaxicola macloviana* y *Muscisaxicola maculirostris*, simpátricos durante el invierno austral y alopátricos el resto del año; hirundínidos como *Hirundo rustica*, golondrina bermeja, migratorio del hemisferio norte; fringílidos tales como *Phrygilus fruticeti*, yales y *Phrygilus alaudinus*, plateros, sujetos a intensa presión de captura en la región, por su apreciada calidad como aves de jaula, los jilgueros cordilleranos *Carduelis uropygialis* que bajan hacia el mar durante la temporada invernal, sumándose a los movimientos migratorios horizontales, y muchas otras especies más.



Nuevos antecedentes del área

Se consideran los antecedentes obtenidos por consultora Parménides quienes levantaron información en un sector de Quebrada Peralillo (figura 3) en el marco de la evaluación ambiental del proyecto minero Playa verde, que pretende extraer cobre de las playas en la Bahía de Chañaral.



Figura 3. Sector donde consultora levanto nueva información del Sitio Quebrada Peralillo.



La quebrada Peralillo tiene presencia de algunos caminos poco utilizados en las laderas y pie de monte de las lomas que conforman el paisaje o parte de él, laderas con Copiapoas no intervenidas o con nulo uso antrópico donde no se evidencia **la existencia de ganado caprino u ovino especialmente en la quebrada principal, sin signos de pastoreo**. Las laderas de los cerros en el lugar presentan características vegetacionales similares, con baja pedregosidad y variada vegetación, dominada visualmente por *Eulychnia saint-pieana* y *Echinopsis desertícola*, además de al menos tres especies de Copiapoas donde destaca *Copiapoa cinerea*. El resto de las formaciones vegetacionales se concentran en los fondos de quebrada donde aumenta además la presencia de algunas especies leñosas y particularmente arbustos y escasas especies arbóreas. Es en estos sectores donde la abundancia de organismos aumenta. Presenta por último un sector utilizado para la captación de agua, atrapaniebla en la ladera oeste del farellón.

El muestreo de especies de flora y fauna fue realizado en la primavera 2022, donde registraron 55 especies de vertebrados (figura 4). Las especies detectadas pertenecen a tres grupos taxonómicos: aves, reptiles y mamíferos; de estos, Aves es el grupo con mayor riqueza, estando representado por 30 familias y 45 especies, seguido del taxa Reptiles con 7 especies y 4 familias. En cuanto a mamíferos se registraron 3 especies correspondientes a 3 familias y 2 Ordenes.

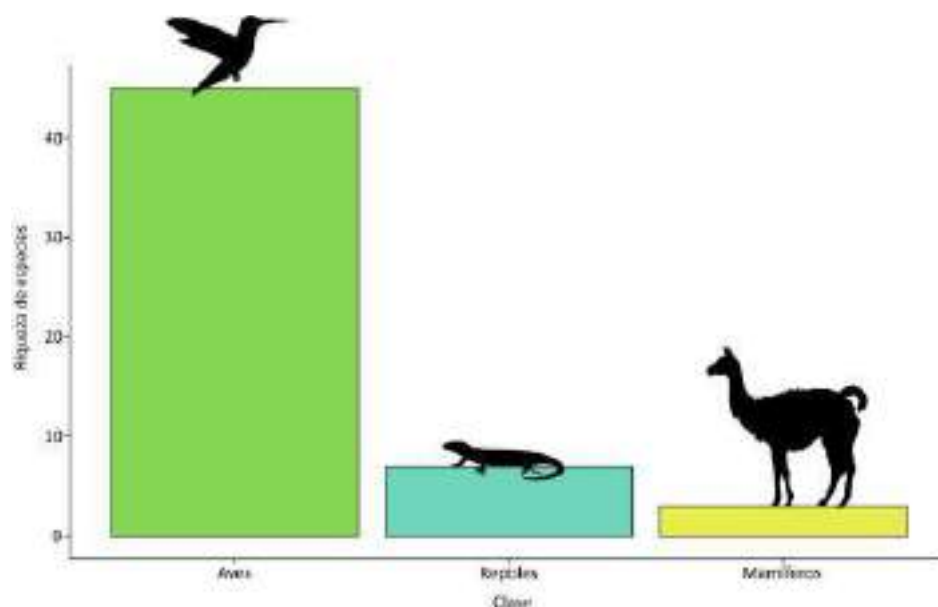


Figura 4. Riqueza de especies del área muestreada en Quebrada Peralillo.



En relación a Reptilia se registró un total de 7 especies: *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama), *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate), *Liolaemus velosoi* (Lagartija de Veloso), *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de dos manchas), *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama), *Garthia gaudichaudii* (Gekko), y *Callopistes maculatus* (Iguana chilena) y potencialmente debiera estar presente alrededor de 4 especies más: *Philodryas chamissonis* (Culebra cola larga), *Tachynenis chilensis* (Culebra cola corta), *Liolaemus nitidus* (Lagarto nítido), *Liolaemus fuscus* (Lagartija oscura)

De la clase Aves, se registraron 10 Ordenes, los cuáles contienen 45 especies. Del Orden Sphenisciformes, cuyo único representante fue *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt), se registró una gran abundancia, lo que puede ser el resultado de lo propuesto por Vianna et al (2014), todos los ejemplares se avistaron en el mar, en descanso y desplazamiento por el mar, siendo su principal zona de nidificación Isla Pan de Azúcar, a 13km al norte.

Del Orden Procellariiformes, similarmente a Sphenisciformes, sólo se observó una especie, *Pelecanoides garnotii* (Yunco), con varios ejemplares volando sobre la superficie del mar, considerando que nidifican en Isla Pan de Azúcar, que junto a Isla Choros en la región de Coquimbo son los sitios más importante para la reproducción de esta especie en el país.

De Suliformes, las familias presentes fueron Sulidae y Phalacrocoracidae. *Sula variegata* (Piquero), una de las aves más numerosas de la Corriente de Humboldt (Ludynia et al. 2010), por lo que su presencia en el borde costero es común, aunque sus procesos nidificantes ocurren principalmente en acantilados y riscos (Goodall et al. 1951), los que no se observaron en la zona del proyecto. En cuanto a los representantes de Phalacrocoracidae, los cormoranes *P. bougainvillii*, *P. gaimardi* y *P. brasilianus*, sólo se ha registrado la nidificación de *P. brasilianus* en la porción continental, especialmente sobre árboles o grandes arbustos (Kusch & Marín 2013).

De Pelecaniformes, la única especie registrada fue *Pelecanus thagus* (Pelícano), también es considerada endémica de la corriente de Humboldt, habitando desde el sur de Ecuador hasta el sur de nuestro país (Bird International 2016). Dentro de Cathartiformes, sólo se observaron sobrevolando el sector, *Cathartes aura* (Jote de cabeza colorada) y *Coragyps atratus* (Jote de cabeza negra). Para el caso de *C. aura*, especie que al igual que el resto de especies de este orden, sus tejidos



presentan altos niveles de Cadmio y Plomo en Chañaral (Valladares et al. 2013), lo que indica los niveles de contaminación de las presas consumidas.

Al igual que en Cathartiformes, se observaron solo dos especies pertenecientes al orden Accipitriformes: *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho común) y *Geranoaetus melanoleucus* (Águila), ambos correspondientes a la familia Accipitridae. Tanto el aguilucho como el águila tienen una distribución extensa a lo largo del país, habitando desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 5.000 msnm, utilizando ambientes de todo tipo, laderas de cerro con roqueríos, extensas áreas de pastizales, vegetación boscosa y áreas montañosas (Escobar-Gimpel et al. 2018).

Con respecto a Charadriiformes, corresponde al segundo Orden con mayor riqueza registrado en el área de influencia, con 4 familias y 7 especies: *Haematopus ater* (Pilpilén negro), *Oreopholus ruficollis* (Chorlo de campo), *Numenius phaeopus* (Zarapito común), *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana), *Larus belcheri* (Gaviota peruana), *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma) y *Larosterna inca* (Gaviotín monja). El zarapito es un ave común de observar durante la época de primavera-verano, es una especie migratoria boreal que nidifica en el norte de Canadá y sur de Alaska.

También se registraron dos representantes del Orden Apodiformes: *Patagonas gigas* (Picaflor gigante) y *Rhodopsis vesper* (Picaflor del Norte), siendo ambas especies comunes de observar en la zona, distribuyéndose desde el nivel del mar hasta los 3.500 msnm aproximadamente.

En cuanto a Falconiformes, se obtuvieron registros de dos rapaces falcónidos pertenecientes a este Orden: *Daptrius megalopterus* (Carancho cordillerano,) y *Daptrius chimango* (Tiuque).

Del orden Passeriformes, se determinó la ocurrencia de 23 especies, considerando especies registradas mediante protocolos de muestreo como por fuera de este. En la familia Rhinocryptidae, endémica de Chile, sólo se observó a *Scelorchilus albicollis atacamae* (Tapaculo). En cuanto a Furnariidae, 5 especies estuvieron presentes en el área del Proyecto, siendo *Geositta cunicularia* (Minero), una de las más abundantes en el piso superior. En el borde costero, aunque no se observó una gran abundancia de ejemplares, *Cinclodes nigrofumosus* (Churrete costero), es un habitante típico de litoral.



De la familia Tyraniidae, 6 especies fueron registradas, y donde al menos tres potencialmente nidificarían dentro del área de estudio: *Anairetes parulus* (Cachudito común), *Lessonia rufa* (Colegial común) y *Agriornis lividus* (Mero).

De la familia Thraupidae, *Diuca diuca* (Diuca), una de las especies mayormente abundantes, es al tiempo una de las que presenta mayores amenazas al nidificar, en donde la acción de rapaces depredadores y el abandono de nido por las perturbaciones humanas son una de los principales factores que la afectan (Lazo & Anabalón 1992). Una situación similar de abandono es la que ocurre con *Rhopospina fruticeti* (Yal) ante la presencia humana, aunque la densidad de nidos está en relación de 1:20 con respecto a la diuca (Lazo & Anabalón 1992). De Emberizidae sólo se registró a *Zonotrichia capensis* (Chincol). En cuanto a Fringilidae se registró sólo un ejemplar de *Sporagra uropygialis* (Jilguero cordillerano), esta especie se podría considerar como un visitante accidental, ya que nidifica en la alta cordillera y baja a la zona costera en el periodo no reproductor (Medrano & Barros 2018). Por último, de la familia Passeridae, también sólo se registró una especie *Passer domesticus* (Gorrión). Dada su gran capacidad de invasión de territorios no presenta problemas de conservación, y puede causar daños en poblaciones nativas de algunas aves como: Chercán, Golondrina chilena, Diucón, Chincol, Diuca y tijeral (Medrano & Cerpa 2018).

En cuanto al taxa Mamíferos se registraron 3 especies: 2 de ellas pertenecientes al Orden Carnivora y 1 a Artiodactyla. Se observaron tanto registros indirectos de *Lycalopex griseus* (Zorro chilla) a través de rastros como fecas y registros directos a través de encuentros. Además de *L. griseus*, se registraron huellas de felinos nativos, las que potencialmente pertenecen a *Leopardus colocolo* (Gato colocolo). Estas fueron definidas de acuerdo con lo propuesto por Muñoz Pedreros (2010).

Con respecto a *Lama guanicoe cacsilensis* (Guanaco del norte) se observó dentro de los límites del área prioritaria Peralillo.

De las 47 especies registradas en los Puntos de Fauna, 45 corresponden a especies de aves (87 %), siendo el grupo mayormente dominante, seguido de Reptiles con 5 especies (11 %), y sólo un mamífero (2 %). En cuanto a la dominancia de vertebrados ésta se concentró en grupos principalmente costeros.

Seguidamente, de *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana) se observó una abundancia de 39 individuos, representando menos del 50 % de la abundancia de la especie más dominante y el 9,8 % con respecto al total de especies. En cuanto



a *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt), su abundancia se estimó en 34 individuos (8,5 %), alta en comparación con otras zonas del borde costero donde esta especie también se registra.

Otras especies dominantes, fueron *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma, Laridae) y *Diuca diuca* (Diuca, Thraupidae) las que registraron 25 (6,3 %) y 15 (4,5 %) individuos respectivamente.

ESTADOS DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

De las 55 especies de vertebrados registradas en el área de estudio, un total de 20 se encuentran en alguna categoría de conservación de acuerdo con el 17mo proceso de Clasificación de Especies (RCE 2022). De estos, 9 especies (16,4 %) se encuentran clasificadas como Casi amenazada (NT), 3 de ellos pertenecen a reptiles: *Callopiastes maculatus* (Iguana chilena), *Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha negra) y *Liolaemus velosoi* (Lagartija de Veloso); 5 corresponden a aves: *Phalacrocorax bougainvillii* (Guanay), *Phalacrocorax gaimardi* (Lile), *Pelecanus thagus* (Pelícano), *Oreopholus ruficollis* (Chorlo de campo) y *Larosterna inca* (Gaviotín monja), y solo 1 mamífero se encuentra en esta categoría: *Leopardus colocolo* (Gato colocolo), el cual fue detectado mediante registro indirecto. 7 especies se encuentran clasificadas en Preocupación menor (LC) (12,7 %): *Garthia gaudichaudii* (Salamanqueja del norte chico), *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama), *Liolaemus platei* (Lagartija de Plate), *Liolaemus atacamensis* (Lagartija de Atacama), *Sula variegata* (Piquero), *Numenius phaeopus* (Zarapito) y *Lycalopex griseus* (Zorro chilla).

Spheniscus humboldti (Pingüino de Humboldt), *Leucophaeus modestus* (Gaviota garuma) y *Lama guanicoe* (Guanaco) están catalogados como Vulnerable (VU) (5,5 %), esta última se considera en esta categoría solo entre la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Los Lagos. Por último, *Pelecanoides garnotii* (Yunco) es la única especie registrada durante el muestreo que se encuentra clasificada En peligro (EN) (1,8 %), dado que presenta una serie de amenazas que provocan una disminución de sus poblaciones, entre las cuales se destaca la extracción ilegal de guano, la perturbación de los sitios de nidificación por el acceso de pescadores y turistas y la presencia de especies exóticas o invasoras en dichos sitios (Fernández et al. 2018).



Propuesta de Ampliación del Parque Nacional Pan de Azúcar

Afectación de los Sectores Quebradas de Peralillo y Minillas



Ubicación y Accesibilidad

Sector Quebrada de Peralillo

El área que se pretende afectar comprende 151,85 km², y está localizada al sur de los límites actuales del P. N. Pan de Azúcar en la Región de Atacama. Se accede por Ruta 5.

Sector Quebrada Minillas

Comprende 45,03 km² y se localiza a continuación del límite Este del parque al sur del cerro Quinchihue. Al sector se puede acceder por la ruta C-110



Carácter de la Propiedad

Peralillo

Mediante Resolución Exenta N° E-25339 del 5 de julio de 2022, se otorga a la Corporación Nacional Forestal, la Concesión gratuita del inmueble fiscal ubicado en Quebrada Peralillo, comuna y provincia de Chañaral por un periodo de 5 (cinco) años.

Minillas

Toda el área comprendida en los límites de este sector es de carácter fiscal .



Objetivos de la Propuesta

Proteger específica y efectivamente las quebradas de Peralillo y Minillas por ser áreas colindantes del Parque Nacional Pan de Azúcar, donde se encuentra la especie de cactácea Copiapoa cinérea var. Columna alba y formaciones geológicas y paleontológicas de alto interés científico

Contribuir con la ampliación del parque, a la *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017 - 2030*, y los compromisos adquiridos como país en la COP15 en pos de cumplir con la meta 2030 de proteger el 30% del planeta

Desarrollar acciones de interés científico o de investigación, educativo y de ecoturismo.



Objetos de Conservación Biológicos/Culturales del Área

OBJETOS DE CONSERVACIÓN



Copiapoas



Carnívoros



Guanaco del Norte

**Ecosistema cursos de aguas
y vegetación azonal**



**Ecosistema de
desierto y serranías**



Vestigios Los Camanchacos

Objetos de Conservación Paleontológicos



Rocas fosilíferas marinas del sector Sierra Minillas, al este del límite actual del Parque Nacional Pan de Azúcar, pertenecen a la Formación Pan de Azúcar, (Naranjo, 1978; Mercado, 1978; Godoy y Lara, 1998).

Esta unidad es muy rica en fósiles del período Jurásico Inferior de edad Hettangiano-Sinemuriano, como bivalvos, gasterópodos, amonídeos, corales y restos fosilizados de troncos.

Esta localidad geológica es de alta importancia patrimonial ya que corresponde al único vestigio de estos mares del Jurásico en las cercanías del Parque Nacional, que tienen además un alto valor científico en cuanto nos relatan parte de la historia de gestación de los Andes de Chile.

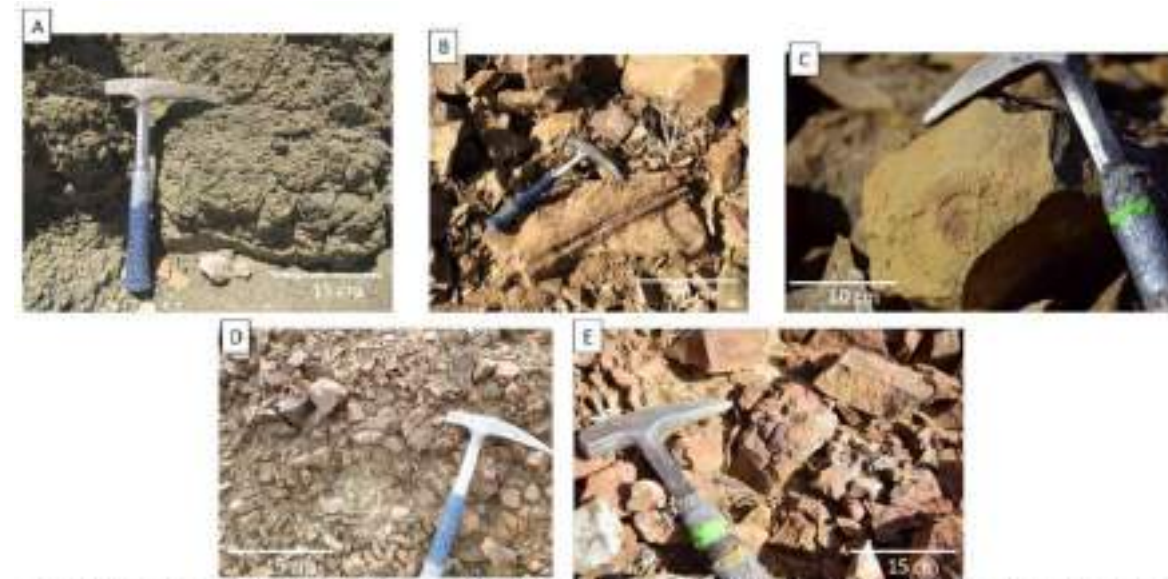


Figura 13: A) Pillow-lavas encontrados en niveles de las rocas sedimentarias marinas; fósiles encontrados en los depósitos sedimentarios incluyen troncos fósiles (B), amonídeos (C y D), gasterópodos (E) y bivalvos.

Criterio Sociocultural

Los patrones de ocupación en el área corresponden principalmente a actividades relacionadas con la captación de agua de niebla (Peralillo), realizada fundamentalmente por agrupaciones especializadas en este rubro.

El área propuesta se levanta como un punto focal de desarrollo. La vocación y uso turístico recreativo del área ofrece una buena oportunidad de regulación, puesta en valor y desarrollo económico de la población local

**Dependencia al
Medio de
Comunidades Locales**



Criterios de Uso Público

Valor para la Investigación y el Monitoreo



Los sectores propuestos a afectar representan un gran valor para la investigación científica y el monitoreo de variables ambientales.

El área protegida Peralillo se perfila desde algunas décadas como un sector ideal para realizar investigaciones relativas a la captación de agua de niebla, elemento vital para el desarrollo potencial de actividades en el área.

También es importante mencionar el potencial que representa éste territorio, para el desarrollo de investigaciones en el ámbito arqueológico y cultural, tema pobremente abordado en el área, por lo que investigaciones en esta dirección se constituyen en una necesidad.

Por otro lado el sector de Minillas es un sitio que ha venido cobrando un gran interés de investigadores de ciencias como la geología y geografía, productos de los ricos recursos paleontológicos y fosilíferos únicos que posee y que es preciso investigar y valorar.



Criterios de Uso Público

Valor para la Educación Ambiental, la Recreación y el Ecoturismo



Permite la educación e interpretación ambiental mediante la potencialidad de la observación de fauna, avifauna y flora y formaciones geológicas singulares.

efecto que produce la Camanchaca en el sitio y el desarrollo de flora relacionado con la Camanchaca; la adaptación de las plantas a las condiciones de aridez propias de la región; efecto negativo de los relaves mineros depositados en el mar, para tomar conciencia de la contaminación que se produce por procesos productivos irresponsables, como lección para las actuales y futuras generaciones.

Las instalaciones actuales ligadas a la actividad de captación de agua y sus diferentes usos proporcionan importantes recursos para desarrollar actividades de educación ambiental, fomentando el uso sustentable de los recursos naturales disponibles.

presenta una gran cantidad de alternativas para el desarrollo de actividades de ecoturismo, como caminatas guiadas, observación de flora y fauna, visita a sitios arqueológicos y culturales, lugar de contemplación de naturaleza, lugar para el retiro espiritual, por sus alturas y excelente panorámica es ideal para la instalación de miradores.



Categoría del Área Propuesta



SUBTÍTULO VERDANA BOLD 15



El “Área Protegida Peralillo” y el sector de Quebrada Minillas, que se proponen afectar al P.N. Pan de Azúcar, contiene ecosistemas costeros y terrestres; con presencia de formaciones vegetales únicas representadas débilmente en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.

Elementos de flora y fauna silvestre relevantes en el contexto de aridez que caracteriza a la Región de Atacama.

Rasgos geológicos y geomorfológicos particulares, unidades de paisaje sobresalientes.

presenta una gran cantidad de alternativas para el desarrollo de actividades de ecoturismo, como caminatas guiadas, observación de flora y fauna, visita a sitios arqueológicos y culturales, lugar de contemplación de naturaleza, lugar para el retiro espiritual, por sus alturas y excelente panorámica es ideal para la instalación de miradores.

Gracias



conaf.cl



**Exp.Nº:** 3CGC8731**Concede en Uso Gratuito a CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, inmueble fiscal ubicado en la comuna Chañaral, provincia de Chañaral, Región de Atacama**

Atacama., 05 de Julio de 2022

RES. EXENTA Nº: E-25339**VISTOS:**

Estos antecedentes; Lo solicitado por la Corporación Nacional Forestal, ingresado a sistema SISTRED con fecha 12 de enero de 2022; Minuta de análisis Territorial de fecha 24 de febrero de 2022, ID Catastral 238558; Ord. Nº 1278 fecha 25 de abril de 2022 de esta repartición; Ord. Nº 359 de fecha 20 de mayo de 2022 del Gobernador Regional de Atacama; lo dispuesto por el D.L 1939 de 1977; Decreto Supremo Nº 79/2010 letra c) del Ministerio de Bienes Nacionales; la Resolución Exenta Nº 7 y 8 de 23.03.2020 de Contraloría General de la República; La Orden Ministerial Nº 1 de fecha 14.02.2022 del Ministerio de Bienes Nacionales; D.S. Nº 26 de fecha 21 de abril de 2022 del Ministerio de Bienes Nacionales, que designa a doña Mónica Alexandra Marín Aguirre en su calidad de Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales de la Región de Atacama; Expediente 3CGC8731.

CONSIDERANDO:

1.- Que mediante, Resolución Exenta Nº E-20240 de fecha 12 de diciembre de 2016, esta Secretaria Regional Ministerial resolvió otorgar Concesión de Uso gratuito en favor de la Corporación Nacional Forestal, Rut. Nº 61.313.000-4, por un plazo de 5 años, respecto el inmueble individualizado en Plano Nº03201-2233 C.R, ubicado en Quebrada de Peralillo de la comuna y provincia de Copiapó, Región de Atacama.

2.- Que, mediante presentación de fecha 11 de noviembre de 2021, folio ingreso oficina de partes Nº117708, don Héctor Alejandro Soto Vera, C.I Nº 12.194.417-0, en representación de la Corporación Nacional Forestal, solicitó la renovación de Concesión de Uso Gratuito a Corto Plazo, respecto el inmueble fiscal singularizado precedentemente, dando origen al expediente 3CGC8731, lo anterior con la finalidad de continuar administrando dicho inmueble.

3.- Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 61 del D.L. 1939/77, esta Secretaría Regional Ministerial, mediante ORD Nº1278 de fecha 25 de abril de 2022, puso en conocimiento al Gobierno Regional de Atacama, la solicitud realizada por la Corporación Nacional Forestal, con el objeto de recibir su opinión.

4.-. Que, mediante Ord. Nº 359 de fecha 20 de mayo de 2022, el Gobierno Regional de Atacama da respuesta a lo notificado mediante el mentado ORD Nº1278 de fecha 25 de abril de 2022, manifestando su opinión favorable a la petición de concesión respectiva.

5.- Que, conforme al Decreto Ley 1.939 de 1977, en su artículo 61 señala que sólo en casos excepcionales y por razones fundadas, se podrán otorgar concesiones a título gratuito en favor de las Municipalidades, servicios municipales u otro organismo estatal que tenga patrimonio distinto del fisco o en que el Estado tenga aportes de capital, participación o representación, y personas jurídicas de derecho público o privado, siempre que estas últimas no persigan fines de lucro.

6.- Que, por todos los antecedentes esgrimidos, es procedente otorgar Concesión de Uso Gratuito, a favor de la Corporación Nacional Forestal, en los términos que a continuación se indican:

RESUELVO:

Otórguese Concesión de uso gratuito a la Corporación Nacional Forestal, Rut. Nº 61.313.000-4, domiciliado en Avda. Juan Martínez Nr.55 de la comuna y provincia de Copiapó, Región de Atacama, respecto de inmueble fiscal singularizado en plano ministerial Nº 03201-2233 C.R., ubicado en Quebrada de Peralillo de la comuna y provincia de Chañaral, Región de Atacama, Rol de Avalúo Nº 7000-10, con una superficie total de 15036,20 há., ID Catastral 238558, inscrito a favor de Fisco a fojas 46, número 53 correspondiente al Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de Chañaral del año 1940 y cuyos deslindes particulares son los siguientes;

NORTE : Parque Nacional Pan de Azúcar, separado por línea quebrada imaginaria que une los vértices A-B-C-D-E-F-G-H, desde el vértice A, ubicado en el cerro Castillo cota trescientos catorce M.S.N.M., sigue hacia los vértices; B cerro cota trescientos veintisiete M.S.N.M., vértice C, ubicado en cerro cota cuatrocientos cincuenta y ocho M.S.N.M., vértice D, ubicado en el cerro cota setecientos dieciséis M.S.N.M. vértice E ubicado en cerro cota ochocientos cincuenta y cuatro

M.S.N.M., vértice F ubicado en el cerro cota novecientos dieciséis M.S.N.M., vértice G, ubicado en el cerro cota ochocientos setenta y tres M.S.N.M. hasta llegar al vértice H, ubicado en el cerro cota ochocientos cuarenta M.S.N.M.

ESTE : Terrenos fiscales, separados por línea quebrada imaginaria que une los vértices H-I-J, desde el vértice H ubicado en el cerro cota ochocientos cuarenta M.S.N.M., sigue hacia los vértices I ubicado en el cerro cota setecientos ochenta y tres M.S.N.M., hasta llegar al vértice J, ubicado en el cerro cota setecientos dieciocho M.S.N.M.

SUR : Terrenos fiscales separados por línea imaginaria que une los vértices J-K-L-M-N-O., desde el vértice J ubicado en el cerro cota setecientos dieciocho M.S.N.M., sigue hacia los vértices K ubicado en el cerro cota quinientos treinta y dos M.S.N.M., vértice L ubicado en cerro cota quinientos sesenta y uno M.S.N.M., vértice M ubicado en cerro cota quinientos veintisiete M.S.N.M., N ubicado en el cerro cota quinientos sesenta y siete M.S.N.M., hasta llegar al vértice O ubicado en el cerro Chañaral cota trescientos ochenta y tres M.S.N.M.

OESTE : Terrenos fiscales separados por línea quebrada imaginaria que une los vértices O-P-Q-R-A, desde el vértice O ubicado en el cerro Chañaral cota trescientos ochenta y tres M.S.N.M., sigue hacia los vértices P, ubicado en el cerro cota trescientos sesenta y seis M.S.N.M., vértices Q ubicado en el cerro cota cincuenta y tres M.S.N.M., vértice R, ubicado en el cerro cota veinte M.S.N.M. hasta llegar al vértice A ubicado en cerro Castillo cota trescientos catorce M.S.N.M.

La presente Concesión se otorga bajo las siguientes condiciones:

1.- Por un plazo de cinco (5) años contado desde la fecha de notificación de la presente Resolución.

2.- En el plazo antes indicado, la beneficiaria destinará el inmueble concedido única y exclusivamente con la finalidad de ampliar y mejorar la protección de la Región Ecológica denominada "Región del Desierto", preservar muestras representativas de ambientes desérticos, proteger la Biodiversidad de especies con problemas de conservación, desarrollar acciones de interés científico o de investigación, educativo y de ecoturismo, proteger específica y efectivamente la quebrada de Peralillo por ser la última área hacia el sur del Parque Nacional Pan de Azúcar, donde se encuentra la especie de cactácea Copiapó cinérea var. Columna Alba.

3.- La presente concesión se extinguirá en los casos y en la forma prevista en el artículo 62 de Decreto Ley N° 1939 de 1977, facultándose también el Ministerio de Bienes Nacionales para poner término anticipado por su sola voluntad a la concesión cuando existan motivos fundados para ello, conforme se establece en el inciso quinto del Artículo 61 del D.L. Nr.1939 de 1977, bastando para ello el solo informe de esta Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, que acredite cualquiera de las circunstancias en ellos señalados.

4.- En todo caso, se estimará como causal suficiente para poner término a la concesión, si la institución beneficiaria no utilizare el inmueble en los fines señalados en el numeral 2 de la presente Resolución, le diere distinto o incurriere en cualquiera otra infracción a las normas del D.L. Nr. 1939 de 1977.

5.- Los gastos que se originen por reparación, conservación, ejecución de obra y pago de los servicios de agua potable, pavimentación, electricidad e impuesto territorial que pudiere afectar al citado bien raíz, serán cargo exclusivo de la beneficiaria, durante todo el periodo que dure la Concesión.

6.- Se deja expresa constancia que, al término de la presente concesión, cualquiera sea la causa que la produzca, las mejoras introducidas en el inmueble quedaran a beneficio del Fisco, sin derecho a indemnización ni cargo alguno para este, excepto aquellos que puedan retirarse sin detrimento del bien raíz. En los casos especiales y en común acuerdo con la beneficiaria, podrá estipularse que todas las mejoras quedarán a beneficio fiscal.

7.-La concesionaria deberá entregar anualmente a esta Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales una "Declaración de Uso" completa y por quien corresponda, la cual se hará exigible y obligatoria una vez transcurrido el primer año contado desde la fecha de dictación del presente acto administrativo y por cada año sucesivo. Esta deberá presentarse en el formato Ministerial preestablecido, el cual está disponible para ser descargado desde la página web del Ministerio de Bienes Nacionales www.bienesnacionales.cl a través de esta declaración se informará al Ministerio de Bienes Nacionales sobre el estado y uso del inmueble asignado. La no presentación de esta declaración en el periodo establecido o la constatación de información falsa contenida en ella, será causal suficiente que se podrá utilizar como antecedente por parte del Ministerio de Bienes Nacionales, para resolver el término inmediato del presente acto administrativo.

8.- El inmueble concesionado no podrá ser arrendado, entregado o cedido, a ningún título por la entidad beneficiaria.

9.- La concesionaria por este acto adquiere la obligación de mantener y preservar en buenas condiciones el inmueble fiscal materia de esta concesión. Los gastos que se originen por reparación, conservación, ejecución de obras y pago de los servicios de agua potable, pavimentación, electricidad y demás a que esté afecto el citado bien raíz, serán de cargo exclusivo de las beneficiarias, durante todo el período que dure la concesión.

10.- La presente concesión no liberará a la beneficiaria de la obligación de obtener todos los permisos o autorizaciones que, conforme a la legislación vigente, sean necesarios para el desarrollo y mantención del proyecto asociado al inmueble, quedando sometido a las normas legales y reglamentarias vigentes, sobre urbanismo y construcción. Si correspondiere, los

Servicios beneficiarios deberán solicitar en la Dirección de Obras respectiva, los permisos de Construcción de acuerdo con la Ley General de Urbanismo y Construcción, como también los permisos para la instalación de Redes de Agua Potable, Alcantarillado y Luz eléctrica.

11.- La concesionaria quedará obligado al pago del impuesto territorial conforme a lo dispuesto en la Ley 17.235.

12.- En todo lo demás regirán las disposiciones contenidas en el D.L. N° 1939 de 1977 y sus modificaciones legales.

13.- El Fisco de Chile, a través de esta Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, no es responsable de los eventuales daños y perjuicios ocasionados por hechos atribuidos por caso fortuito o fuerza mayor, como aluviones y otros desastres naturales.

Anótese, regístrese en la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales Región de Atacama, notifíquese y archívese.

"Para mayor información, sus consultas efectúelas a la línea 800 104 559, de manera gratuita, o bien comuníquese directamente al teléfono de la SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE BIENES NACIONALES DE LA REGION DE ATACAMA AL (52)2526810-(52)2526818"

La presente Resolución Exenta puede ser objeto de los recursos administrativos establecidos en los artículos 59 y siguientes de la ley 19.880.-

"POR ORDEN DE LA SUBSECRETARIA"



Monica Alexandra Marin Aguirre
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE BIENES
NACIONALES REGIÓN DE ATACAMA

DISTRIBUCIÓN:

Interesado(a)
Expediente
Of. De Partes

Documento firmado electrónicamente. Código Validador: d7fbb9e1-35e3-42fd-aef3-c6c5c18f916c



CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
REGIÓN DE ATACAMA
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA
JCA

ORD.Nº: 68/2017

ANT. : NO HAY

MAT. : ENVIA INFORME TÉCNICO
JUSTIFICATORIO Y SOLICITA
AFECTACIÓN ÁREAS DE
PERALILLO Y MINILLAS AL P. N.
PAN DE AZÚCAR.

COPIAPO, 22/06/2017

DE : DIRECTOR REGIONAL DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA OR.III

A : SEÑORA MARCELA CEPEDA GONZALEZ SEREMI SECRETARÍA REGIONAL
MINISTERIAL BIENES NACIONALES ATACAMA

Junto con saludarla y en el marco del convenio nacional entre la Corporación Nacional Forestal y el Ministerio de Bienes Nacionales, en el cual se han priorizado una serie de áreas silvestres protegidas en el país para trabajar en la ampliación y/o precisión de los límites de estas, informo a Ud., que nos encontramos trabajando arduamente estas materias en el Parque Nacional Pan de Azúcar, donde el objetivo es incorporar en el presente Gobierno dos polígonos a este Parque Nacional, estos son el área protegida de Peralillo y el sector de Quebrada Minillas.

Cabe señalar que según lo conversado con los integrantes de la mesa de trabajo que funciona en el nivel central entre ambas instituciones, CONAF y el Ministerio de Bienes Nacionales, para hacer efectivo el procedimiento de ampliación y modificación del decreto de creación del parque, es preciso enviar el Informe Técnico Justificatorio a la SEREMI de Bienes Nacionales solicitando a esta la afectación e incorporación de estos polígonos al Parque Nacional Pan de Azúcar.

Por lo anterior y dando cumplimiento a lo instruido, esta Dirección Regional de CONAF, envía a Ud. **"Informe Técnico Justificatorio Afectación de los Sectores Quebradas Peralillo y Minillas a Terrenos del Parque Nacional Pan de Azúcar"**, y de esta manera solicitar a Ud., vuestros buenos oficios para lograr la incorporación definitiva de estos polígonos al Parque Nacional Pan de Azúcar.

Lo anterior, se constituye en un hito relevante para la conservación de la naturaleza y biodiversidad a nivel Regional y por cierto para el Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet.

Por último, dichas áreas a anexar, contribuirán de sobremanera a mejorar la protección de las formaciones vegetales del Desierto Costero de Taltal y del Desierto Estepario de la Sierra de Vicuña Mackenna; contribuir al cumplimiento de las metas y compromisos internacionales en el marco de la Convención de la Diversidad Biológica; y mejorar la protección de objetos de conservación asociados a nuestros paisajes desérticos, recursos geológicos, paleontológicos y fauna nativa en peligro de extinción, por mencionar los aspectos más relevantes.

Esperando una buena acogida a lo solicitado y agradeciendo desde ya su permanente apoyo.,

Saluda atentamente a usted



**RICARDO SANTANA STANGE
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA**

Incl.: 1 copia(s) de Informe Tecnico Justificadorio Peralillo-Minillas (48 hojas)

C.C.: