

ANÁLISIS DE NUEVOS REGISTROS DE LA CHINCHILLA DE COLA CORTA (*CHINCHILLA CHINCHILLA*, LICHTENSTEIN, 1829) EN LA REGIÓN DE ATACAMA, CHILE.

Sandra Marambio Navarro*, Pedro Pablo Barahona y Jorge Mella Ávila

CEDREM, Consultoría en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Padre Mariano 82, of. 1003, Santiago.

* Correspondencia a: sandra.marambio@cedrem.cl

RESUMEN

Se presentan dos nuevos registros de *Chinchilla chinchilla* en la Región de Atacama y se compara con los registros de Lagos *et al.* (2012), Valladares *et al.* (2012), y de proyectos ingresados al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental que han registrado a la especie en la región. Las distancias entre algunos de los nuevos registros y los previos son superiores a tres km, con hábitat potenciales discontinuos para la especie. Algunos registros nuevos y antiguos se encuentran muy cercanos entre sí y se consideran como parte de una misma colonia. Además, se destaca el aporte que entregan las líneas de base ambiental a los registros de esta especie.

Palabras clave: Chile, Línea de Base, Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Región de Atacama,

ABSTRACT

Analysis of new records of the short-tailed Chinchilla (*Chinchilla chinchilla*, Lichtenstein, 1829) in the Atacama Region, Chile. Two new records *Chinchilla chinchilla* from the Atacama region are presented and compared with those provided by Lagos *et al.* (2012), Valladares *et al.* (2012), and projects admitted to the Environmental Impact Assessment Service that have recorded the species in the region. The distances among some of the new records and the previous ones are greater than three km, with potential habitat discontinuous for the species. Some new and previous records are very close to each other and are considered as part of the same colony. In addition, the contribution of the environmental baselines studies to register this species is highlighted.

Key words: Atacama region, Baseline, Chile, Nevado Tres Cruces National Park.

INTRODUCCIÓN

La Chinchilla de cola corta, Chinchilla cordillerana o Chinchilla grande (*Chinchilla chinchilla*, antes conocida como *Ch. brevicaudata*), es una de las cuatro especies de la Familia Chinchillidae presentes en Chile (Spotorno y Patton 2015). La Chinchilla de cola corta se distribuye en el oeste de Bolivia, noroeste de Argentina, sur de Perú y norte de Chile; en Chile se encuentra desde el extremo norte hasta la Región de Atacama, entre los 2.300 m de altitud a los 5.000 m de altitud (Iriarte, 2008; Muñoz-Pedreros y Gil, 2009, Salinas *et al.* 2019, Valladares *et al.* 2018).

Jiménez (1996; citando a Rudolph 1955) menciona que las poblaciones chilenas estuvieron al borde de la extinción para 1953, debido a la sobreexplotación con fines peleteros. Por su parte, Spotorno y Patton (2015) describen su redescubrimiento en los Andes de la Región de Antofagasta, detallando las siguientes localidades en Chile: Parinacota, en la Región de Arica y Parinacota (Valladares *et al.* 2012); El Laco, 56 km al SO de Socaire, Región de Antofagasta (Spotorno *et al.* 2004); Lullaillaco, Región de Antofagasta (Spotorno *et al.* 2004, Riquelme *et al.* 2015); Salar de Atacama, Región de Antofagasta (Salinas *et al.* 2019); Laguna Santa Rosa, Región de Atacama (Valladares *et al.* 2012) y Quebrada Piedras Lindas, en el Parque Nacional Nevado Tres Cruces, en la Región de Atacama (Valladares *et al.* 2012). Además, Lagos *et al.* (2012) registran sus hallazgos de la especie en algunos sectores donde previamente fue redescubierta, así como también en algunas localidades nuevas: Ciénaga Redonda y Pantanillo, ambas dentro o en los alrededores del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, en la Región de Atacama.

Actualmente, la Chinchilla cordillerana se encuentra categorizada como En Peligro Crítico (D.S. N°13/2013 del Ministerio del Medio Ambiente). Sin embargo, fue clasificada sin considerar los registros de la Región de Atacama, es decir sólo considerando localidades en la Región de Antofagasta. Además, esta especie es considerada Monumento Natural (D.S. N°02/2006 del Ministerio de Agricultura).

Esta especie ha sido escasamente estudiada, y básicamente los estudios que se han publicado tratan de las amenazas que la llevaron al borde de la extinción (Jiménez 1996), su metabolismo (Ostojic *et al.* 2002, Cortés *et al.* 2003), su redescubrimiento en la Región de Atacama (Lagos *et al.* 2012, Valladares *et al.* 2012), su distribución actual (Salinas *et al.* 2019, Valladares 2012, Valladares *et al.* 2014a, b) y una síntesis del conocimiento disponible (Valladares *et al.* 2018). Como su ecología no ha sido estudiada en detalle, la especie congénérica, *Chinchilla lanigera* (Bennet, 1829) será utilizada como guía, con la debida cautela, para efectos de esta publicación.

En el presente trabajo se detallan dos nuevos registros de la especie *Chinchilla chinchilla* en los sectores este de Ciénaga Redonda y norte de Salar de Maricunga, Región de Atacama; se realiza un búsqueda de informes con registros documentados de la especie en la base de datos del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y se analizan los nuevos registros con respecto a los hallazgos de Lagos *et al.* 2012, Valladares *et al.* 2012 y otras publicaciones del SEIA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las áreas de estudio se ubican en la alta cordillera de la Región de Atacama, sobre los 3.800 m de altitud. El primer muestreo se realizó en el marco del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale” de la Compañía Minera Casale (2011) -en adelante Casale-, mientras que el segundo se realizó en el marco del Estudio de Impacto ambiental (EIA) “Proyecto Blanco” de la Compañía Minera Salar Blanco S.A. (2018) –en adelante Salar Blanco-. En el caso de Casale el área de estudio fue acotada a la porción este del sitio prioritario Nevado tres Cruces (límites según COREMA 2009), el cual une, en conjunto con el corredor biológico Pantanillo, las porciones norte y sur del Parque Nacional Nevado Tres Cruces.

Los muestreos en el área de Casale se realizaron en dos campañas de terreno, en octubre de 2011 y abril de 2012, enfocadas exclusivamente a la búsqueda de *Chinchilla chinchilla*. En cada campaña, se instalaron entre 10 y 20 trampas de captura viva del tipo “Big-Sherman” y “Tomahawk” en cinco puntos de muestreo, las que fueron cebadas con manzana, apio y avena. Además, de forma complementaria, se instalaron entre tres y cuatro trampas cámara cebadas con manzana y mantequilla de maní en cada punto de muestreo. El esfuerzo total fue de 218 trampas-noche (78 trampas-noche en octubre 2011 y 140 trampas-noche en abril 2012) y 78 trampas cámara-noche (42 trampas-noche en octubre de 2011 y 36 trampas-noche en abril de 2012).

Por su parte, los muestreos en el área de Salar Blanco se realizaron en tres campañas de terreno entre septiembre 2017 y abril de 2018, en donde se incluyó una búsqueda activa de *Chinchilla chinchilla*. En cada campaña se instalaron entre 5 y 10 trampas de captura viva del tipo “Big-Sherman” y “Tomahawk” en cuatro puntos de muestreo, las que fueron cebadas con manzana, pellets de alfalfa, mantequilla de maní y frutos secos. Además, se instalaron entre 2 y 3 trampas cámaras en tres puntos de muestreo, cebadas con avena con esencia de vainilla y pellets de alfalfa con mezcla de fruto secos. El esfuerzo de muestreo total fue de 190 trampas-noche (60 en invierno y 30 en primavera para el año 2017; y 100 en verano 2018) y 1.780 trampas cámara – noche (las trampas cámara fueron dejadas activas por periodos de varios meses, incluyendo diferentes estaciones entre invierno 2017 y principios de otoño 2018).

Además, como análisis complementario en gabinete, se realizó una recopilación bibliográfica de los estudios ingresados en el SEIA (al 26 de julio de 2018), donde se haya declarado el hallazgo de *Chinchilla chinchilla*, especialmente aquellos de la alta cordillera de la Región de Atacama (revisando el sitio web <http://www.sea.gob.cl/>).

Finalmente, se realizó un análisis espacial de los registros ya conocidos de la especie en la Región de Atacama (Lagos *et al.* 2012, Valladares *et al.* 2012), los hallazgos obtenidos en el marco del SEIA y los nuevos registros aquí publicados, mediante el software ArcMap 10.1, utilizando las imágenes satelitales proporcionadas por la herramienta ArcBru Tile 0.5.0.0 e imágenes extraídas de Google Earth para la zona de los nuevos registros. Se midieron las distancias entre registros con la herramienta Near (distancia de cada punto de una cobertura al punto más cercano de otra cobertura). Para las zonas de los nuevos hallazgos y sus puntos más cercanos se realizó una fotointerpretación de los roqueríos para determinar la continuidad de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la campaña de abril 2012, en el área de Casale, se detectó la presencia de un individuo de *Chinchilla chinchilla* mediante una fotografía de trampa cámara (Figura 1) en uno de los sitios monitoreados del sector este de Ciénaga Redonda (27° 09' 10" S, 68° 58' 41" O). Por su parte, entre septiembre y octubre de 2017, en el área de Salar Blanco, se pudieron tomar 84 fotografías de la especie (Figura 2), en dos de los sitios monitoreados, ambos al noreste del Salar de Maricunga (26°47'12" S, 69°04'01" O, y 26°47'18" S, 69°04'14" O). Ambos sitios se encuentran distantes a 459 m dentro de un mismo roquerío, por lo que fueron considerados como pertenecientes a una única colonia. No hubo captura en vivo de la especie para ninguna de las dos áreas.

En el caso del sector este de Ciénaga redonda, a pesar que la fotografía no es de cuerpo completo, es evidente que la especie corresponde a *Chinchilla chinchilla* (la longitud de la cola con respecto al largo del cuerpo, es notoriamente más corta que en el caso de *Ch. lanigera*). El hábitat dónde se registró el individuo al este de Ciénaga redonda, se encuentra a 4.100 m de altitud, en el borde de una colada de lava con exposición suroeste, de pendiente aproximada 25° (en algunas zonas aumentando hasta 40°). En el sector, se encuentran rodados de rocas de gran tamaño (entre 0,5 y 3,0 metros de diámetro), y entre las rocas hay cuevas naturales que sirven de refugio (Figura 3). La formación vegetal es un pajonal de *Pappostipa frigida* (Phil.) Romasch, que corresponde a un estrato herbáceo que no supera los 30 cm de altura con una cobertura escasa a poco densa (entre 10 y 75%), no registrándose otras especies de flora (Figura 3).

Por su parte, para el área al noreste del Salar de Maricunga, la especie se registró a 3.900 m de altitud, en afloramientos rocoso en suelos arenosos con gran disponibilidad de cuevas que sirven de refugio (Figura 4). Estos afloramientos se ubican en la cima de un cerro con pendientes de entre 5° y 70°. El roquerío se emplaza en formaciones vegetales de matorrales muy claros (entre 10 y 25% de cobertura) con dominancia de *Fabiana bryoides* Phil. y de *Adesmia aegiceras* Phil., además de la presencia de *Pappostipa frigida* (Figura 4).

En ambas áreas, las rachas de viento son intensas, pudiendo alcanzar los 60 km/h de manera frecuente, llegando a superar los 100 km/h, y las temperaturas descienden con frecuencia de los -10°C, disminuyendo en ocasiones a los -25°C. No hay cursos de agua superficial en ambas áreas. Para el área este de Ciénaga redonda, el curso de agua más cercano es la vega homónima, la que se encuentra a poco más de 2 km en el sector Pantanillo; mientras que para el sector noreste del Salar de Maricunga, el curso de agua más cercano

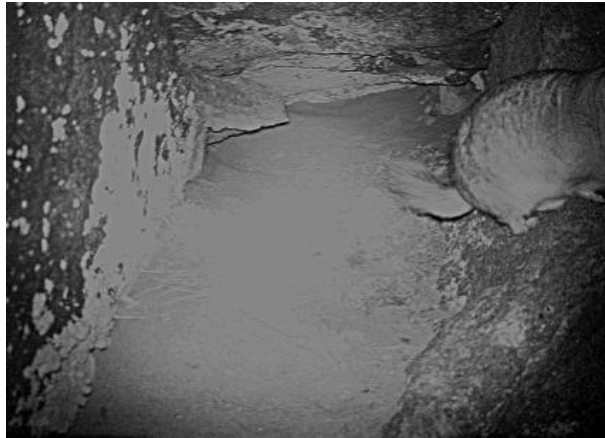


Figura 1. Nuevo registro de *Chinchilla chinchilla* fotografiada mediante trampa cámara en el sector Ciénaga Redonda, Región de Atacama, Chile.

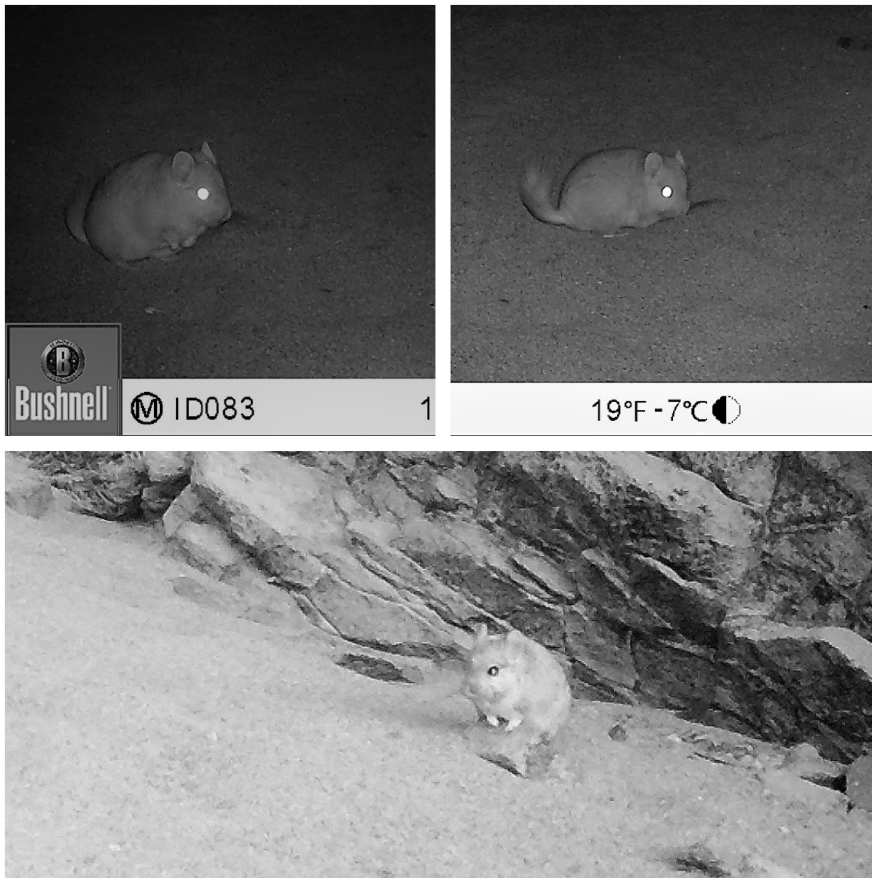


Figura 2. Nuevos registros de *Chinchilla chinchilla* fotografiada mediante trampa cámara en el sector nororiente del Salar de Maricunga, Región de Atacama, Chile.



Figura 3. Hábitat de *Chinchilla chinchilla* al este de Ciénaga redonda, con presencia de rodados de rocas y cuevas naturales en pajonal de *Pappostipa frígida*



Figura 4. Hábitat de *Chinchilla chinchilla* al nororiente del Salar de Maricunga, con presencia de afloramientos rocosos y cuevas naturales en matorrales de *Fabiana bryoides* y de *Adesmia aegiceras*.

es el salar homónimo, cuya agua superficial se encuentra a más de 6 km, en el sector del control fronterizo San Francisco. En ambas áreas se observó una baja intervención antrópica al momento del muestreo, sólo la presencia aislada de huellas de camioneta a unos 200-300 m de los puntos de muestreo.

Estos nuevos registros de *Chinchilla chinchilla* complementan los hallazgos que re-descubrieron a la especie en la Región de Atacama (Lagos *et al.* 2012, Valladares *et al.* 2012), todos en los alrededores del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, el sitio prioritario homónimo y el sitio prioritario Corredor Biológico Pantanillo. Es más, Lagos *et al.* (2012) detectaron a la especie al oeste del sector de Ciénaga Redonda, mientras que Valladares *et al.* (2012) registraron restos óseos al norte de la laguna Santa Rosa, estos nuevos registros, son al este de la vega Ciénaga redonda y al noreste del Salar de Maricunga.

Como resultado de la revisión de la documentación disponible en el SEIA, se pudo determinar que se han ingresado seis proyectos mineros de la cordillera de Atacama que han declarado la presencia de *Chinchilla chinchilla* (Figura 5). El primero corresponde al Proyecto Casale, aprobado por el SEIA, y que corresponde al uno de los registros nuevos detallado en este estudio. El segundo corresponde al EIA “Reinicio y Expansión Proyecto Lobo Marte” (Minera Lobo Marte Limitada, 2011), ingresado en el SEIA y desistido por el titular. La publicación de Lagos *et al.* (2012) se desprende de este proyecto. Sin embargo,

en el documento Programa de Conservación de *Chinchilla chinchilla* del EIA (2012) del mismo proyecto, se describe los hallazgos de esta especie y su ubicación espacial con mayor detalle que en la publicación, el mismo incluye 11 puntos de muestreo con registro de la especie mediante fotos en trampa cámara, captura en vivo, huellas y fecas. En tercer lugar, se encuentra la DIA “Exploraciones Salares 7” (Salares de Atacama SCM, 2011), aprobado por el SEA, donde se obtuvo huellas de *Chinchilla chinchilla* y que, además, corresponde al registro más al norte de la región. Finalmente, en cuarto, quinto y sexto lugar se encuentra el “Proyecto Prospección Minera Salares Norte Ltda.” ingresada como Declaración de Impacto ambiental (DIA) por Minera Gold Fields Salares Norte Ltda. (2013), su posterior modificación (2016), ambas aprobadas por el SEIA, y el EIA homónimo (2018), que actualmente se encuentra en calificación. En la DIA de 2013 se registró la especie en tres puntos, uno mediante huellas y fecas, y dos mediante trampa cámara; mientras que en su modificación 2016 se registra una fotografía con trampa cámara donde antes sólo se obtuvo huellas y fecas, más otros cinco nuevos registros de la especie mediante trampa cámara; sin embargo, en el EIA de 2018 se detectan múltiples registros de la especie tanto por fecas, como por fotografías por cámara trampa y capturas in vivo. Mediante análisis de las figuras presentadas en el Estudio de *Chinchilla chinchilla* presentado en el EIA, se estima una superficie de 78.000 hectáreas (se estudió un área amplia que incluyó el área de influencia del proyecto y otras áreas de interés cercanas al proyecto; ver Figura 5) dónde hay 89 roqueríos con certeza de la presencia de la especie, con al menos 100 puntos de muestreo con registro positivo.

De los registros descritos anteriormente, se puede determinar que los más cercanos al nuevo registro de Ciénaga redonda este se encuentran entre 3,12 y 3,38 km y corresponden a cuatro puntos con evidencias de fecas, trampa cámara y captura del Proyecto Lobo Marte (Ciénaga redonda oeste; Figura 5). No fue posible calcular distancias a partir de la data presentada por Lagos *et al.* (2012) pues en esta publicación no se incluyeron coordenadas que permitieran el cálculo. Estos cuatro puntos se encuentran muy cercanos entre sí (en relación a la captura, todos se encuentran entre 64 y 229 m) y dentro de un roquerío continuo, lo que permite suponer que formarían parte de una misma colonia. De hecho, Lagos *et al.* (2012) lo señalan como un único registro, lo que parece acertado al suponer que *Chinchilla chinchilla* y *Ch. lanigera* debieran tener comportamiento similar en cuanto a su capacidad de desplazamiento (según Jiménez -1990-, algunos ejemplares de *Ch. lanigera* se pueden trasladar de manera lineal al menos 250 m en una noche). La misma situación se observa con otros tres de puntos del Proyecto Lobo Marte (fecas y trampa cámara; Quebrada Los Patos), los que se encuentran entre 4,13 y 4,30 km de nuestro nuevo registro (Figura 5), pero entre sí se encuentran muy cercanos dentro de un mismo roquerío (entre 98 y 213 m), lo que nuevamente permite inferir que corresponden una misma colonia. De hecho, Lagos *et al.*, (2012), lo señalan como un único registro nuevamente. Un tercer registro del Proyecto Lobo Marte, Ciénaga redonda suroeste, se encuentra a 3,22 km de nuestro nuevo registro y a un poco menos de 3 a 4 km de los otros puntos recién descritos del mismo proyecto (Figura 5).

Por su parte, para el nuevo registro de Salar de Maricunga nororiental, los registros descritos anteriormente que se encuentran más cercanos son del proyecto Lobo Marte, específicamente Quebrada la Coipa a 37,61 km, y Ciénaga redonda oeste a 37,88 km. El registro de Quebrada la Coipa es un registro único para esa localidad, mientras que Ciénaga redonda oeste ya fue analizado en el párrafo anterior. Para corroborar el aislamiento de las colonias cercanas al nuevo hallazgo de Ciénaga redonda este, se realizó una fotointerpretación de esta zona, confirmando que los ambientes rocosos con potencialidad de ser hábitat de *Chinchilla chinchilla* efectivamente no tienen continuidad entre colonia y colonia (Figura 6), por lo que se infiere que este nuevo registro pertenecería a una colonia distinta.

Por el contrario, para evaluar la inferencia que los dos hallazgos de Salar de Maricunga nororiental pertenecen a una única colonia, también se realizó una fotointerpretación de esta zona, confirmando que

los ambientes rocosos con potencialidad de hábitat de chinchilla son continuos entre ambos hallazgos, distantes a 409 m (Figura 7), por lo que corresponderían a una única colonia.

El resto de los registros (Valladares *et al.* 2012, Proyectos Salares 7 y Proyecto Salares Norte), se encuentran en distancias que van desde los 11,86 km a los 151,89 km con respecto al nuevo hallazgo de Ciénaga redonda este; y desde los 39,42 km a los 115,05 km con respecto al nuevo hallazgo de Salar de Maricunga nororiental. Considerando todos los hallazgos, hay una distancia total menor a 200 km entre el registro más al norte y más al sur (Figura 5). Considerando los registros distantes a tres kilómetros o más entre sí, cómo la distancia entre el nuevo registro y su colonia más cercana del proyecto Lobo Marte, se puede suponer que todas son colonias distintas, debido a la separación entre éstas y a la ausencia de continuidad de hábitat propicio entre ambas colonias. Considerando el ejemplo, entre ambas colonias, además de las distancia (que ya es un obstáculo por sí mismo) se encuentran varios obstáculos naturales, como vegas, y barreras antrópicas, como la ruta C-347 que bordea la vega con tránsito de camiones y camionetas, además no existe continuidad de roqueríos (Figura 6). Jiménez (1995) determinó que las colonias de *Chinchilla lanigera* funcionan como una metapoblación debido a que las colonias estudiadas tenían tamaños dispares, gran variabilidad de distancias entre colonias, y existían eventos de extinción de algunas colonias y recolonización de otras de manera frecuente. De esta manera, si asumimos nuevamente una similitud entre ambas especies, podríamos suponer que habrían corredores entre cada colonia. Para poder determinar si estos corredores existen para *Chinchilla chinchilla* e identificarlos, será necesario aumentar en gran medida los esfuerzos por ubicar todas las colonias de esta zona, determinar sus tamaños, y su grado de aislamiento.

Por otra parte, un análisis espacial de los hallazgos del Proyecto Salares Norte (DIA, modificación DIA y EIA, Minera Gold Fields Salares Norte Ltda. 2013), permite determinar que hay múltiples hallazgos de *Chinchilla chinchilla* cercanos entre sí (Figura 5). Algunos de estos hallazgos se encuentran dentro de un mismo roquerío o en roqueríos muy cercanos (100-150 m), por lo que se puede presumir que son una misma colonia, mientras que otros se encuentran en roqueríos distantes, sobre 700 m y hasta un máximo de casi 35 km. En esta zona de Salar grande, pareciera que las colonias están más cercanas unas de otras y se disponen dentro de un radio de 1,5 a 2 km. Probablemente esta zona tenga un mejor potencial para comenzar a estudiar las colonias de esta especie y su posible funcionamiento como metapoblación.

A nivel de uso de microhábitats, la comparación de todos los hallazgos, permite caracterizar a *Chinchilla chinchilla* como presente en pajonales de *Pappostipa frigida* o matorrales de *Senecio volckmannii* - *Pappostipa frigida*, o de *Adesmia* sp. - *Pappostipa* sp. o áreas desprovistas de vegetación en presencia de roqueríos, laderas rocosas, rodados de rocas y quebradas con rodados de rocas (de mediano a gran tamaño), entre los 3.900 y 4.700 msnm (Cuadro 1). Según el nuevo registro al noreste del Salar de Maricunga y la revisión de los proyectos con presencia de la especie en el SEIA, en los casos donde se analizó la presencia de roedores simpátricos, sólo fueron detectadas tres especies: *Phyllotis xanthopygus* (Waterhouse 1837), *Abrothrix andina* (Philippi, 1858) y *Lagidium viscacia* (Molina, 1782) (Cuadro 1). En relación a abundancia de chinchillas, los registros son más bien puntuales (la mayoría de trampas cámara), de modo que se supone que este roedor pareciera ser muy poco abundante, como en nuestro registro de Ciénaga redonda este, con una sola fotografía en un esfuerzo entre 36 a 78 trampas cámara-noche (Cuadro 1), y Salar de Maricunga nororiental, con 84 fotografías en 1.780 trampa cámara - noche.

Finalmente, destacamos el aporte que demuestran los estudios de línea base a los hallazgos de nuevos registros para esta especie. De todos los registros obtenidos desde 2011, sólo dos de ellos no se desprenden del SEIA, y corresponden a un plan de desarrollo de investigación científica de las Áreas Silvestres Protegidas de la Región de Atacama, administradas por la Corporación Nacional Forestal (Valladares *et al.* 2012). Por este motivo, es importante reconocer cómo los estudios de estos proyectos de inversión están

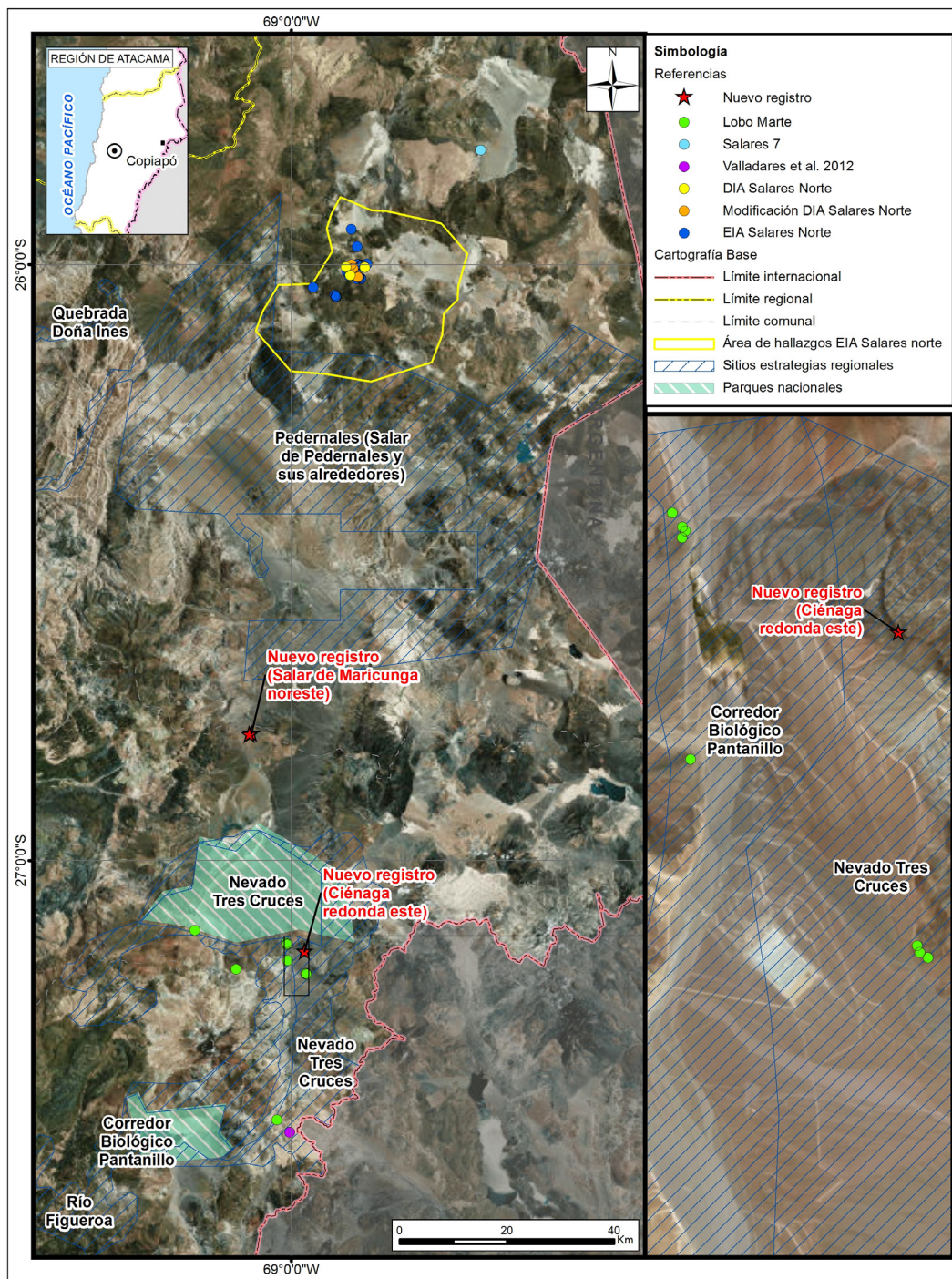


Figura 5. Registros de *Chinchilla chinchilla* en la Región de Atacama.

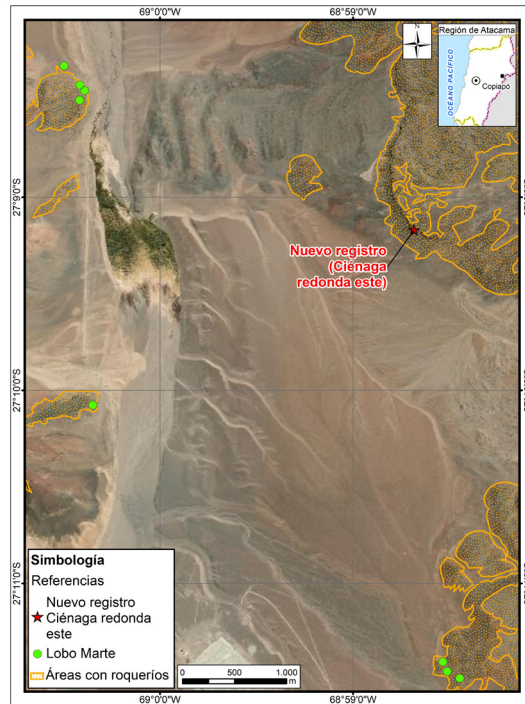


Figura 6. Fotointerpretación de roqueríos entre las colonias más cercanas al nuevo registro de Ciénaga Redonda este.

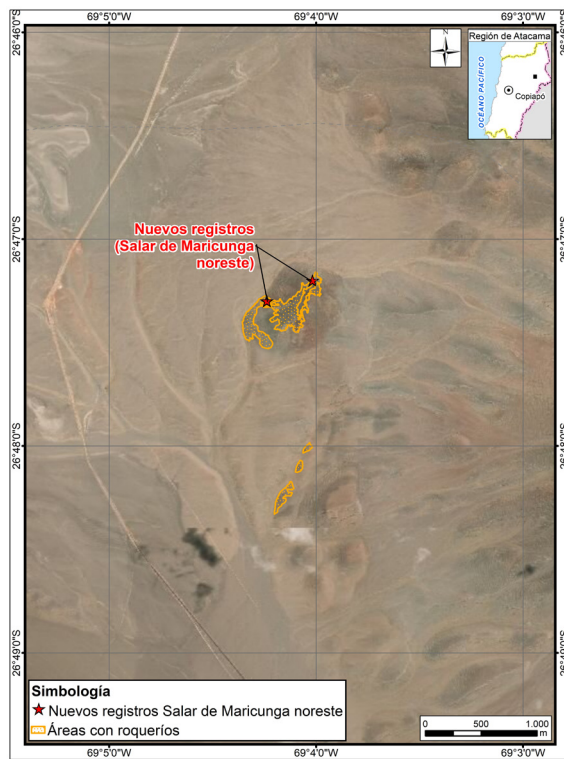


Figura 7. Fotointerpretación de roqueríos entre las colonias más cercanas al nuevo registro de Salar de Maricunga nororiente.

aportando al conocimiento de *Chinchilla chinchilla* por un lado, y por otro, como el desarrollo de éstos pudieran afectar sus poblaciones y, finalmente, si las medidas de protección comprometidas en los procesos de evaluación ambiental han sido las adecuadas para la no afectación de las pocas poblaciones conocidas de este roedor, críticamente amenazado.

AGRADECIMIENTOS

A la Gerencia de Medio Ambiente y al personal del campamento de la Compañía Minera Cerro Casale, de Barrick Gold; así como a MWH Chile, por su apoyo logístico, durante la realización de la línea base del Proyecto Casale. Además se agradece a David Avaca, Emma Elgueta, Guillermo Espinosa, Daniel Medina, Fernanda Norambuena, Bárbara Ojeda, Fernando Plaza, Michael Venegas y Julio Villarreal, quienes también participaron en los muestreos de la Chinchilla cordillerana; a María Paz Cárdenas y Úrsula Martínez quienes realizaron la descripción de la vegetación; a Tomás Lizama y Victoria Perry quienes elaboraron las Figuras 5, 6 y 7, y colaboraron con el análisis de distancia; y a Héctor Jiménez, por las facilidades otorgadas para la realización de esta publicación y por su revisión del texto. Se agradece además las sugerencias de dos revisores anónimos. Finalmente, agradecer al Servicio Agrícola y Ganadero de Atacama por otorgar los permisos de captura para realizar los muestreos (Resolución Exenta N°7105/2008 con sus modificaciones N°8388/2009, 4018/2010 y 1353/2011; y Resolución Exenta N°429/2016 con su modificación N°264/2017).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMITÉ REGIONAL DE BIODIVERSIDAD (COREMA).

2009 Estrategia y Plan de acción para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de Atacama 2010-2017. Recuperado de <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/25985/HUM2-0106.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COMPAÑÍA MINERA CERRO CASALE

2011 Optimización Proyecto Minero Cerro Casale. Recuperado de http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=5854754

CORTÉS, A., C. TIRADO y M. ROSENMANN

2003 Energy metabolism and thermoregulation in *Chinchilla brevicaudata*. *Journal of Thermal Biology* 28: 489-495.

IRIARTE, J.A.

2008 Mamíferos de Chile. Barcelona: Lynx Ediciones.

JIMÉNEZ, J.E.

1990 Bases biológicas para la conservación y manejo de la chinchilla chilena Silvestre. Proyecto conservación de la Chinchilla chilena (*Chinchilla lanigera*), CONAF- WWF 1297. Informe Final. Marzo 1987-Febrero 1990.

JIMÉNEZ, J.E.

1995 Conservation of the last wild chinchilla (*Chinchilla lanigera*) archipelago: A metapopulation approach. *Vida Silvestre Neotropical*, 4(2): 89-97.

JIMÉNEZ, J.E.

1996 The extirpation and current status of wild chinchillas *Chinchilla lanigera* and *C. brevicaudata*. *Biological Conservation* 77: 1-6.

LAGOS, N., R. VILLALOBOS y A. IRIARTE

2012 Nuevos registros de poblaciones de Chinchilla de cola corta, *Chinchilla chinchilla*, (Rodentia: Chinchillidae) en la cordillera de la región de Atacama, Chile. *Boletín del Museo de Historia Natural* 61: 191-196.

MINERA GOLD FIELDS SALARES NORTE LTDA.

2013 Proyecto Prospección Minera Salares Norte Ltda. Recuperado de http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=8230874

MINERA GOLD FIELDS SALARES NORTE LTDA.

2016 Modificación Prospección Minera Salares Norte. Recuperado de http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=2131114610

MINERA LOBO MARTE LIMITADA

2011 Reinicio y Expansión Proyecto Lobo Marte. Recuperado de http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=5762212

MUÑOZ-PEDREROS, A. y C. GIL

2009 Importancia de los mamíferos chilenos. En: Muñoz-Pedrerros A. y J. Yáñez (eds.). *Mamíferos de Chile* (pp.24-31). Valdivia: CEA Ediciones.

OSTOJIC, H., V. CIFUENTES y C. MONGE

2002 Hemoglobin affinity in andean rodents. *Biological Research* 35(1): 27-30.

RIQUELME, J.D., J. VEGA, C. CONTRERAS y N. AMADO

2015 Nuevos registros de chinchilla (*Chinchilla chinchilla*) para el Parque Nacional Llullaillaco, Región de Antofagasta. *Biodiversidata* 3: 94-96.

SALARES DE ATACAMA SCM

2011 DIA Exploraciones Salares 7. recuperado de https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=6326643.

SALINAS, H., N. REBOLLEDO y G. LOBOS

2019 Nuevo registro y ampliación de rango altitudinal de la Chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) en el Norte de Chile. *La Chiricoca*, N°24.

SPOTORNO A. y J.L. PATTON

2015 Superfamily Chinchilloidea Bennett, 1833. En: Patton JL., U. Pardiñas y G. D'Elía (eds.). *Mammals of South America. Volume 2, Rodents* (pp. 762-783). The University of Chicago Press.

VALLADARES, P.

2012 Mamíferos terrestres de la Región de Atacama, Chile. *Comentarios sobre su distribución y estado de conservación. Gayana* 76(1): 13-28.

VALLADARES, P., M. ESPINOSA, M. TORRES, E. DÍAZ, N. ZELLER, J. DE LA RIVA, M. GRIMBERG y A. SPOTORNO.

2012 Nuevo registro de *Chinchilla chinchilla* (Rodentia, Chinchillidae) para la región de Atacama, Chile. Implicancias para su estado de conservación. *Mastozoología Neotropical* 19 (1): 173-178.

VALLADARES, P., C. ZULETA y A. SPOTORNO

2014a *Chinchilla lanigera* (Molina 1782) and *C. Chinchilla* (Lichtenstein 1830): review of their distribution and new findings. *Animal Biodiversity and Conservation* 37 (1): 89-93.

VALLADARES, P., A. SPOTORNO y C. ZULETA

2014b Natural history of the *Chinchilla* genus (Bennett 1829). Considerations of their ecology, taxonomy and conservation status. *Gayana* 78 (2): 135-143.

VALLADARES, P., A. SPOTORNO, A. CORTES y C. ZULETA.

2018 *Chinchilla chinchilla* (Rodentia: Chinchillidae). *Mammalian species*, 50 (960): 51-58.

Cuadro 1. Caracterización de localidades donde se ha detectado la presencia de *Chinchilla chinchilla* en la Región de Atacama.

Localidad	Coordenadas	Altitud aprox. (m s.n.m.)	Vegetación	Cobertura rocosa	Tipo de evidencia	Roedores simpátricos	Abundancia absoluta/relativa	Fuente
Ciénaga redonda este (NUEVO REGISTRO)	27°09'10"S, 68°58'41"O	4.100	Pajonal escaso a poco denso de <i>Pappostipa frigida</i>	Rodado de rocas	Trampa cámara	Ninguno	1(+) Ejemplar	Esta publicación
Salar de Mari-cunga nororiental (NUEVO REGISTRO)	26°47'12"S, 69°04'01"O	3.900	Matoral de <i>Adesmia aegiceras</i> , <i>Adesmia echinus</i> , <i>Fabiana bryoides</i> y <i>Pappostipa frigida</i>	Roquerío	Trampa cámara, fecas y restos óseos	<i>Phyllotis xanthopygus</i> y <i>Abrothrix andina</i>	2(+) Ejemplar	
Ciénaga redonda oeste	27°08'27"S, 69°00'23"O	4.000	Matoral de <i>Adesmia</i> sp. y <i>Pappostipa</i> sp.	Roquerío	Captura, trampa cámara, fecas	No determinado	1(+) Ejemplar	Lagos <i>et al.</i> , 2012; Proyecto Lobo
Ciénaga redonda suroeste	27°10'05"S, 69°00'21"O	4.000	Matoral de <i>Adesmia</i> sp. y <i>Pappostipa</i> sp.	Roquerío	Trampa cámara y fecas	No determinado	1(+) Ejemplar	
Quebrada La Coipa	27°07'04"S, 69°09'43"O	3.950	Matoral de <i>Adesmia</i> sp. y <i>Pappostipa</i> sp.	Ladera rocosa	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	
Quebrada Los Patos	27°11'24"S, 68°58'32"O	4.100	Matoral de <i>Adesmia</i> sp. y <i>Pappostipa</i> sp.	Roquerío	Trampa cámara y fecas	No determinado	1(+) Ejemplar	
Quebrada Pastillos	27°11'00"S, 69°05'34"O	4.150	Matoral de <i>Adesmia</i> sp. y <i>Pappostipa</i> sp.	Roquerío	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	
Quebrada Piedras lindas norte	27°26'10"S, 69°01'28"O	4.300	Matoral de <i>Adesmia</i> sp. y <i>Pappostipa</i> sp.	Roquerío	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	
Quebrada Piedras lindas sur	27°27'24"S, 69°00'09"O	4.500	Matoral de <i>Pappostipa frigida</i> y <i>Senecio volckmannii</i> Phil.	Quebrada con rodados	Trampa cámara	<i>Phyllotis xanthopygus</i> y <i>Abrothrix andina</i>	1(+) Ejemplar	Valladares <i>et al.</i> , 2012
Salar grande centro	26°00'21"S, 68°53'43"O	4.600	Pajonal escaso	Roquerío	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	DIA Salares Norte
Salar grande centro-este	25°59'56"S, 68°52'24"O	4.364	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	EIA Salares Norte
	25°59'59"S, 68°53'20"O	4.418	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°00'16"S, 68°52'36"O	4.400	Pajonal escaso	Ladera rocosa 40%. Sustrato rocoso laminar con afloramientos rocosos grandes	Trampa cámara, huellas y fecas	No determinado	1(+) Ejemplar	DIA Salares Norte y modificación

	26°01'22"S, 68°52'54"O	4.467	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	EIA Salares Norte
	26°01'16"S, 68°52'36"O	4.384	Pajonal escaso	Ladera rocosa 40%. Sustrato rocoso laminar con afloramientos rocosos grandes	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°01'33"S, 68°52'53"O	4.399	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
Salar grande centro-norte	26°00'00"S, 68°53'57"O	4.643	Pajonal escaso	Roquerío	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	DJA Salares Norte
	26°00'14"S, 68°54'30"O	4.700	Pajonal	Ladera rocosa 40%. Sustrato rocoso laminar con afloramientos rocosos grandes	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	
Salar grande centro-sur	26°01'14"S, 68°53'19"O	4.530	Pajonal escaso	Roquerío	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°1'16"S, 68°53'10"O	4.452	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	EIA Salares Norte
	26°1'25"S, 68°53'00"O	4.538	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°1'26"S, 68°53'23"O	4.510	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°1'17"S, 68°53'41"O	4.543	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
Salar grande centro-suroeste	26°01'05"S, 68°54'05"O	4.600	Pajonal	Ladera rocosa 40%. Sustrato rocoso laminar con afloramientos rocosos grandes	Trampa cámara	No determinado	1(+) Ejemplar	DJA Salares Norte
	26°04'11"S, 68°54'26"O	4.684	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	EIA Salares Norte
	26°04'48"S, 68°54'16"O	4.629	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
Salar grande norte	25°56'25"S, 68°53'59"O	4.192	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	25°58'11"S, 68°53'23"O	4.426	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
Salar grande sureste	26°2'17"S, 68°57'48"O	4.181	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°3'13"S, 68°55'31"O	4.275	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°3'13"S, 68°55'31"O	4.275	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°3'14"S, 68°55'30"O	4.278	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
	26°3'5"S, 68°55'38"O	4.251	N/D	Roquerío	Directa e indirecta	No determinado	1(+) Ejemplar	
Salar La isla	25°48'27"S, 68°40'55"O	4.000	Área desprovista de vegetación	Roquerío	Huellas	<i>Lagidium viscacia</i>	1(+) Ejemplar	Exploración Salares 7