



GOLD FIELDS

ANEXO 12. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL

**ADENDA COMPLEMENTARIA
PROYECTO SALARES NORTE**

ADENDA COMPLEMENTARIA

AGOSTO, 2019



Plan de Manejo Integral Biótico para el Proyecto Salares Norte

Centro de Ecología Aplicada Ltda. • Julio 2019



Minera Gold Fields

Salares Norte

CONTROL DEL DOCUMENTO

Versión	Fecha	Elaborado por	Aprobado por
0	20/12/2018	Lidia Verdugo	Marta Martín
1	04/01/2019	Lidia Verdugo	Marta Martín
2	16/01/2019	Hernán Briones	Marta Martín
3	23/01/2019	Marta Martín	Marta Martín
4	25/01/2019	Marta Martín	Marta Martín
5	21/03/2019	Marta Martín	Marta Martín
6	21/06/2019	Felipe Diaz	Tomás Rioseco
7	12/07/2019	Felipe Diaz	Paulina González
8	22/07/2019	Paulina González	Paulina González
9	23/07/2019	Felipe Diaz	Paulina González
10	25/07/2019	Felipe Diaz	Paulina González
11	03/08/2019	Paulina González	Paulina González

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al informe de Plan de Manejo (PM) necesario para el seguimiento de la medida de rescate y relocalización y como base para la ejecución de la medida de compensación, la cual establece la creación de un Área de Manejo Integral destinada a la relocalización y a la compensación del Proyecto Salares Norte, medidas que en conjunto con otras, se hacen cargo del impacto “Pérdida de hábitat de *Chinchilla chinchilla*”, en el área de ejecución del proyecto debido a la pérdida de 9 roqueríos - de un total de 14 - localizados en un sector del Área Mina-Planta del Proyecto, en los que se han identificado 45 refugios activos, en los que se ha detectado la presencia de 25 individuos de la especie.

La medida de compensación presenta objetos de conservación, tales como:

1. Hábitat de la especie Chinchilla.
2. Fauna en categoría de conservación
3. La especie de flora *Senecio Chrysolepis*, especie singular en el área.

Cabe señalar, que este tipo de medidas de compensación son un mecanismo regulado por el SEIA (Decreto Supremo Nº 40, de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente), las cuales, pueden ser aplicadas en los casos en que no sea posible mitigar o reparar un impacto significativo.

El presente Plan de Manejo considera algunos de los lineamientos definidos en los “Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación” y tiene un enfoque de tipo adaptativo, el cual deberá estar en constante evaluación para establecer medidas de corrección si se identifica alguna desviación en las metas propuestas.

El alcance geográfico del Plan de Manejo abarca el área destinada a la compensación del Proyecto denominada Área de Compensación y el área destinada a la relocalización, denominada Área de Relocalización. Ambas áreas conjuntamente corresponden al Área Integral de este Plan. En consecuencia, las referencias que se hagan más adelante a una implementación integral del Plan, aplican a ambas áreas.

Además, el Plan de Manejo propone la ejecución gradual de acciones medibles orientadas a incorporar adicionalidad al Plan de Compensación, esto con el fin de compensar el impacto residual de pérdida de hábitat, pero a su vez, generar un aumento neto del hábitat de la especie respecto de la línea de base en el Área de Compensación propuesta, en términos de la oferta de refugio y alimento. La importancia de la adicionalidad radica en que esta ganancia de hábitat no habría ocurrido en ausencia de la medida de compensación.

Para llevar a cabo este Plan de Manejo, se propone un plan de seguimiento orientado a los objetos de conservación y las amenazas descritas, el cual será evaluado de acuerdo a los indicadores propuestos.

ÍNDICE

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	6
3.	OBJETIVOS.....	7
3.1.	Objetivo General.....	7
3.2.	Objetivos Específicos.....	7
4.	METODOLOGÍA.....	7
4.1.	Alcances.....	7
4.2.	Área de interés.....	8
4.3.	Plan de Manejo.....	10
4.4.	Zonificación.....	12
4.5.	Plan de Seguimiento Ambiental.....	13
5.	RESULTADOS.....	14
5.1.	Objetos de conservación.....	14
5.2.	Identificación y descripción de Amenazas.....	18
5.3.	Objetivos y Actividades para cada una de las Amenazas Descritas.....	20
5.4.	Zonificación de las áreas.....	21
5.5.	Plan de Relocalización.....	25
5.6.	Plan de Compensación.....	26
5.7.	Adicionalidad del Plan de Compensación.....	27
5.8.	Plan de Seguimiento Ambiental.....	37
6.	REFERENCIAS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Amenazas identificadas para las áreas de compensación.....	18
Tabla 2. Superficie de elementos del hábitat de chinchilla en las zonas Mina-Planta y Área Plan de Manejo Integral (Compensación y Relocalización)	23
Tabla 3. Número de refugios estimados de chinchilla y tasa de ocupación de refugios en las zonas Mina-Planta y Área Plan de Manejo Integral (Compensación y Relocalización)	23
Tabla 4. Superficie de vegetación, correspondiente a hábitat de chinchilla, a intervenir en el área Mina-Planta	35
Tabla 5. Superficie propuesta en Área de Compensación para la implementación de corredores y enriquecimiento de vegetación	35
Tabla 6. Monitoreos sugeridos para realizar el seguimiento de los parámetros ambientales biológicos y físicos en el área de Relocalización	38
Tabla 7. Monitoreos sugeridos para realizar el seguimiento del Plan de Adicionalidad en el área de Compensación.....	39
Tabla 8. Resumen de actividades e indicadores a aplicar en el área destinada a la Compensación y el área de Relocalización para reducir la amenaza	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de Manejo Integral. Proyecto Salares Norte	9
Figura 2. El ciclo del manejo adaptativo	10
Figura 3. Ciclo del manejo de proyecto de los Estándares Abiertos de CMP	11
Figura 4. Modelo conceptual bajo la perspectiva de Evaluación de Reducción de Amenazas, simplificado de Margoluis & Salafsky (1998)	12
Figura 5. Registros directos de cada especie según ambiente.....	15
Figura 6. Distribución de especies en categoría de conservación en el Área destinada a la compensación del Proyecto	17
Figura 7. Zonificación de las áreas que constituyen el Plan de Manejo Integral y distribución registros especies de fauna	24
Figura 8. Diagrama proceso de captura, traslado, liberación y seguimiento de ejemplares de Chinchilla	25

Figura 9. Diagrama medidas de control proceso de captura, traslado, liberación y seguimiento de ejemplares de <i>Chinchilla chinchilla</i>	25
Figura 10. Condición actual de la vegetación y refugios vacíos en el Área de Compensación	31
Figura 11. Etapas y actividades de la implementación del Plan de adicionalidad	32
Figura 12. Modelo conceptual de corredores refugio – refugio y refugio – vegetación en el Área de Compensación	35
Figura 13. Plano de propuesta de implementación de corredores biológicos en Área de Compensación	36

2. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Manejo considera un ámbito de aplicación integral, es decir, contempla un área definida como área de Manejo Integral que corresponde a las áreas destinadas a la compensación y a la relocalización del Proyecto, como base de las medidas asociadas al impacto “Pérdida de hábitat de la especie *Chinchilla chinchilla*”, evaluado como impacto adverso significativo en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Salares Norte.

En el Capítulo 7 del EIA se establecieron las siguientes medidas: Establecimiento de un área de protección efectiva del hábitat de la especie *Chinchilla chinchilla* y el rescate y la relocalización de individuos de la misma especie.

En forma adicional, se propone para el Área de Compensación, la construcción y/o habilitación de refugios y la realización de acciones para incrementar la cobertura vegetacional existente y mejoramiento de conectividad de parches de vegetación, con el objeto de generar una ganancia neta en hábitat para la especie *Chinchilla chinchilla*, en relación con aquel disponible en la zona impactada. Estas acciones se incorporan como parte de la medida Establecimiento de un área de protección efectiva del hábitat de la especie *Chinchilla chinchilla*.

Cabe señalar, que este tipo de medidas de compensación son un mecanismo regulado por el SEIA (Decreto Supremo Nº 40, de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente), las cuales, pueden ser aplicadas en los casos en que no sea posible mitigar o reparar un impacto significativo.

El presente Plan de Manejo Integral está basado en lineamientos definidos en los “Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación”. Éstos corresponden a un enfoque global e integrado para el diseño, monitoreo y evaluación de proyectos relacionados con la conservación de la biodiversidad. Estos estándares fueron desarrollados por un consorcio de organizaciones que trabajan en temas de conservación de la naturaleza, conocida como Alianza de Medidas de Conservación (CMP, Conservation Measures Partnership) y compila diversas ideas sobre conservación de la naturaleza, como por ejemplo el enfoque Medidas de Éxito (Margoluis y Salafsky 1998) y la Planificación para la Conservación de Áreas PCA (Granizo et al. 2006). El enfoque del presente PM es de tipo adaptativo, el cual deberá estar en constante evaluación para establecer medidas de corrección si se identifica alguna desviación en las metas propuestas.

Este documento expone el Plan de Manejo Integral del área destinada a la Compensación y del área destinada a la Relocalización del proyecto en el marco de las medidas de mitigación y compensación establecidas para los impactos sobre el hábitat de la especie *Chinchilla chinchilla*.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

El objetivo general es la conservación y ganancia ambiental de un área donde existe el hábitat y ejemplares de la especie *Chinchilla chinchilla*, definiendo objetos de conservación, medidas destinadas a reducir amenazas, acciones para pérdida neta cero, acciones de ganancia ambiental y establecimiento de un plan de monitoreo.

3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del Plan de Manejo Integral se presentan a continuación:

- Establecer los objetos de conservación.
- Definir la zonificación del Área de Manejo Integral.
- Establecer acciones para el Área de Relocalización.
- Establecer acciones para el Área de Compensación.
- Definir e implementar las acciones de adicionalidad.
- Diseñar el Plan de Monitoreo para el Área de Manejo Integral e indicadores de éxito de la medida.

4. METODOLOGÍA

4.1. Alcances

El alcance geográfico del Plan de Manejo es el Área de Manejo Integral (Figura 1), que comprende tanto el área destinada a la compensación del Proyecto como el área destinada a la relocalización de los individuos.

El alcance temporal del Plan de Manejo Integral considera todo el periodo de vida útil del proyecto, no obstante, algunas acciones asociadas a la relocalización de individuos tendrán una duración menor.

4.2. Área de interés

El área de Manejo Integral del Proyecto Salares Norte está ubicada en la Cordillera de Los Andes, a 300 km aproximadamente al Noroeste de la ciudad de Copiapó, al Este del Salar de Pedernales, en la III Región de Atacama a una altitud entre 4.350 y 4.450 msnm. Se localiza aproximadamente a 4 kilómetros al sur del área Mina-Planta del Proyecto Minero Salares Norte.

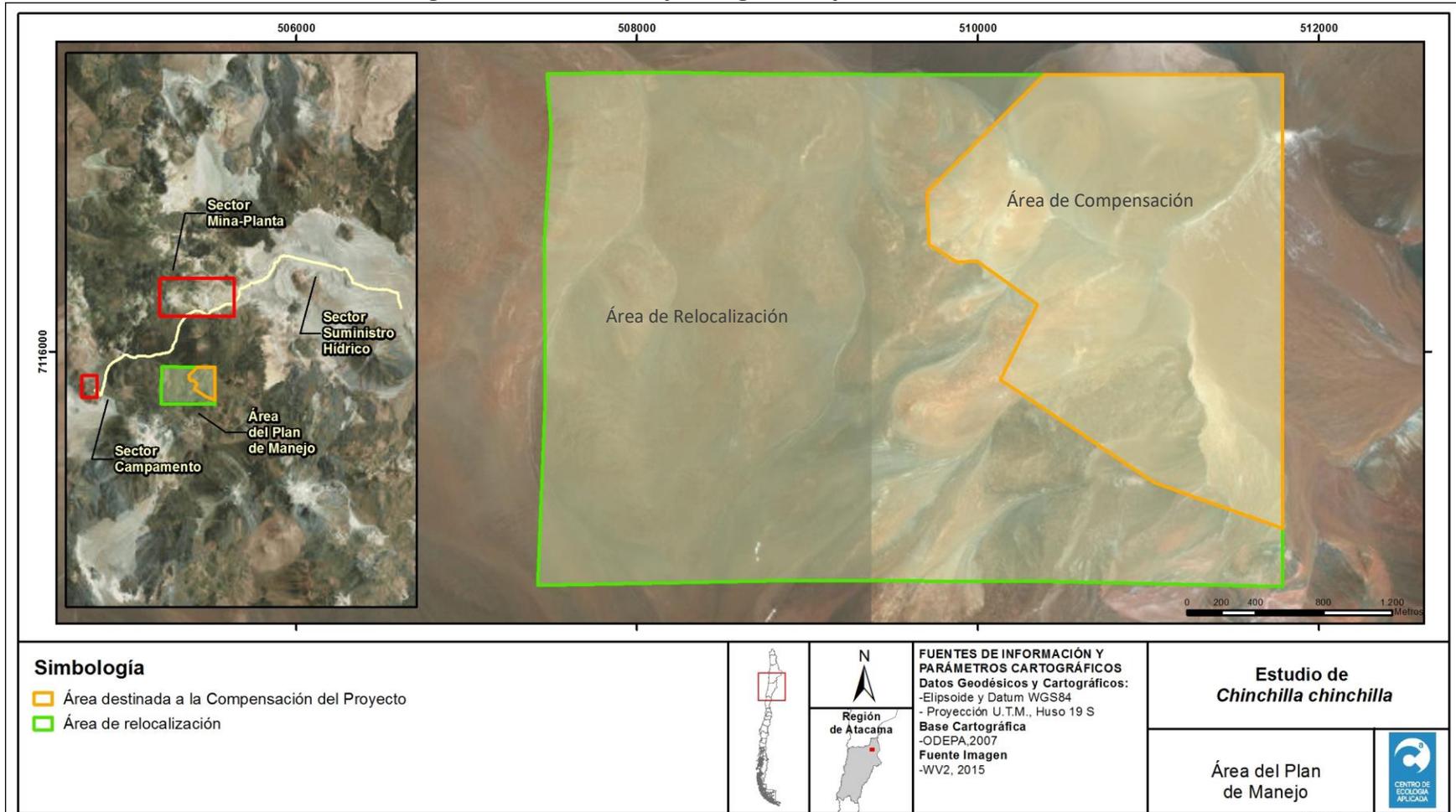
El área de Manejo Integral corresponde al área destinada a la Compensación y al área de Relocalización, con sus roqueríos y parches de vegetación presentes. Esta área no va a ser impactada por las obras del proyecto Salares Norte y abarca un área total de 1.290,26 Ha.

A partir de los resultados obtenidos en el Informe de Equivalencia de Biodiversidad para la Chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) (para más detalle ver Anexo 16 de la Adenda 2), se puede indicar que el área de Manejo Integral en términos ecológicos se considera equivalente en términos de biodiversidad y condiciones ecológicas que el sector Mina-Planta, considerando la presencia de la especie *Chinchilla chinchilla*.

Además, el área presenta mayor superficie de roqueríos y similar superficie de vegetación que la superficie impactada. Estos dos elementos juntos, son esenciales para la presencia de la especie, y sumados a ella definen el hábitat de la misma. Todo lo anterior, permite indicar que el Área de Manejo Integral (Figura 1) es una alternativa viable para compensar la pérdida de hábitat de *Chinchilla chinchilla* producto de las obras del proyecto Salares Norte.

Si bien el Área de Manejo Integral está compuesta tanto por el Área de Compensación como por el Área de Relocalización del proyecto, éstas corresponden a medidas distintas y con una temporalidad distinta, por lo que en los resultados del presente Plan de Manejo Integral serán presentadas cada una en un capítulo diferente.

Figura 1. Área de Manejo Integral. Proyecto Salares Norte



Fuente: elaboración propia.

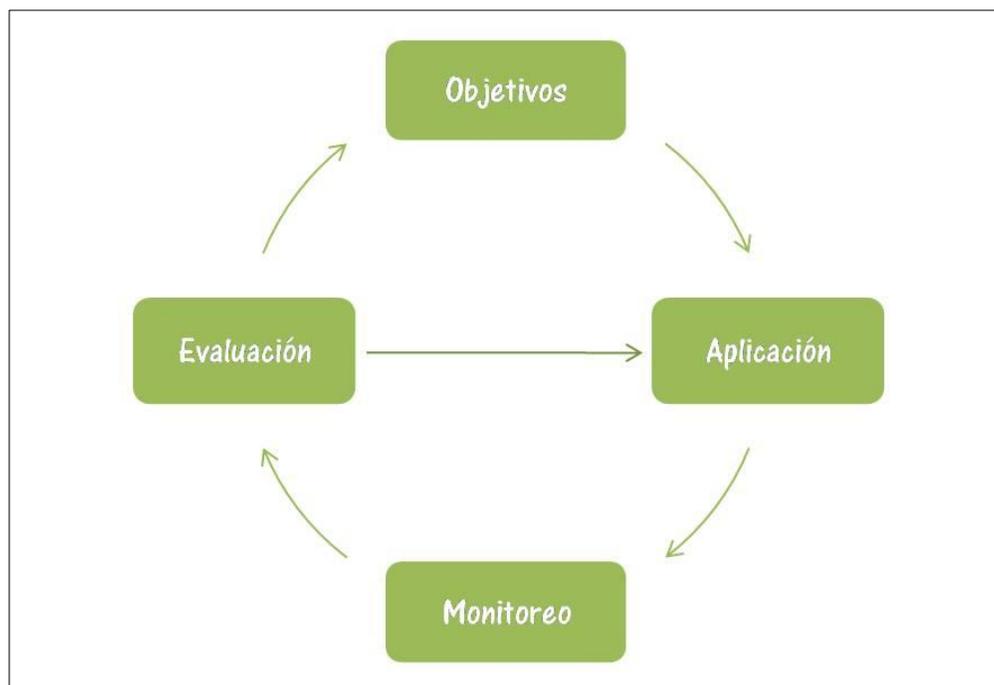
MGF004_2017_III_01_73_A4

4.3. Plan de Manejo

La aplicación de un Plan de Manejo para el Área de Manejo Integral, que corresponde al área destinada a la Compensación y el área de Relocalización, surge como parte de la medida de compensación asociada al impacto “Pérdida de hábitat de la especie *Chinchilla chinchilla*”. Para dar cumplimiento a los requerimientos de la autoridad sectorial, con relación a la medida de compensación, se propone realizar este Plan de Manejo bajo los lineamientos de los **“Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación”** desarrollados por un consorcio de organizaciones que trabajan en temas de conservación de la naturaleza, conocida como **Alianza de Medidas de Conservación (CMP, Conservation Measures Partnership)** (Margoluis y Salafsky 1998). Estos estándares corresponden a un enfoque global e integrado para el diseño, monitoreo y evaluación de proyectos relacionados con la conservación de la biodiversidad que pueden ser aplicados en cualquier parte del mundo para la implementación de proyectos de conservación.

El Plan de Manejo Adaptativo se elabora con enfoques que consideran todo el ciclo de un proyecto de conservación, desarrollado como un proceso iterativo bajo el principio de “Manejo Adaptativo” (Figura 2).

Figura 2. El ciclo del manejo adaptativo



Fuente: elaboración propia.

En función de los resultados del monitoreo, se pueden reformular los objetivos o continuar con el ciclo de aplicación-monitoreo-evaluación. En base a Margoluis & Salafsky (1998).

Por otra parte, las medidas de conservación se enmarcan en las siguientes actividades dentro del enfoque de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (Figura 3):

1. Conceptualizar lo que se logrará en el contexto donde se está trabajando.
2. Planificar tanto sus acciones como el monitoreo.
3. Implementar acciones y monitoreo.
4. Analizar los datos para evaluar la eficacia de las actividades. Utilizar los resultados para adaptar el proyecto para optimizar el impacto.
5. Capturar y compartir sus resultados con audiencias para promover el aprendizaje.

Figura 3. Ciclo del manejo de proyecto de los Estándares Abiertos de CMP



Fuente: elaboración propia.

Parte importante del Plan de Manejo se relaciona con la identificación de amenazas críticas y las medidas para enfrentarlas. En este proyecto, se abordó este tema mediante el enfoque de Evaluación de Reducción de Amenazas (ERA). Bajo la perspectiva ERA, el éxito de un proyecto de conservación se logrará en la medida que las presiones o amenazas a la biodiversidad sean reducidas y funciona bajo tres supuestos (Margoluis y Salafsky 1998):

- i. Casi toda la destrucción de la biodiversidad es inducida por el ser humano.
- ii. Todas las amenazas humanas contra la biodiversidad pueden ser identificadas a escala específica de sitio.
- iii. La reducción actual de amenazas a la biodiversidad puede ser medida.

Por ello, en este proceso, se identifican tanto las amenazas directas (factores que afectan de manera inmediata la biodiversidad o causan su destrucción) como las amenazas indirectas (factores que influyen o causan las amenazas directas) que afectan la biodiversidad y su conservación en el área (Margoluis y Salafsky 1998).

Las amenazas identificadas y sus relaciones entre ellas con los objetivos y metas del proyecto se sintetizan gráficamente a través de un modelo conceptual (Figura 4). Este esquema permite resumir los valores, impactos y acciones en torno al sitio de estudio, así como servir de guía para el posterior monitoreo del correspondiente Plan de Manejo.

Figura 4. Modelo conceptual bajo la perspectiva de Evaluación de Reducción de Amenazas, simplificado de Margoluis & Salafsky (1998)



Fuente: elaboración propia.

Cabe señalar que, considerando que el objetivo principal es la conservación del Área de Manejo Integral, el presente documento elabora una propuesta de Plan de Manejo para dicha área.

4.4. Zonificación

La zonificación de un área de interés ambiental forma parte de su Plan de Manejo y ordena el territorio en función de objetivos de conservación (Massera, 2012). Implica la definición y delimitación territorial de sectores donde se aplicarán distintas medidas, por lo que presentan distintos atributos y restricciones de uso, así como distintas temporalidades en la ejecución de medidas.

En este proyecto se adoptó el esquema de zonificación de las Reservas de la Biósfera de la UNESCO para la elaboración del Plan de Manejo. Este enfoque considera tres unidades o zonas de manejo: la zona núcleo, la zona de amortiguación y la zona de transición (Meynard 2002), las cuales se presentan a continuación:

- **Zona núcleo:** Corresponde a un área donde los objetivos principales de conservación son el mantenimiento del hábitat de Chinchilla, la presencia de especie de fauna en categoría de conservación y la presencia de la especie *Senecio Chrysolepis*. En esta zona, las actividades humanas están restringidas a aquellas indispensables, tales como investigación y monitoreo, así como también para uso turístico regulado y ecológico. La zona núcleo corresponde al Área de

Compensación del Proyecto y en ella se realizarán acciones de enriquecimiento de hábitat de chinchilla, en términos de refugio y alimento, como medida de adicionalidad.

- **Zona de amortiguación:** Esta zona rodea a la zona núcleo o se encuentra junto a ella, se comporta como un área buffer que tiene por objetivo mantener la integridad ecológica de los objetos de conservación. En esta zona sólo se pueden llevar a cabo actividades que sean compatibles con los objetivos de conservación, como, por ejemplo, manejo de la vegetación, para incrementar la cobertura vegetal existente y aumento de disponibilidad de refugios, recuperación de suelos degradados, etc. También, se permiten actividades de investigación y turismo. Otro tipo de acciones que eventualmente se podrían desarrollar en esta área son aquellas referentes a generar adicionalidad de la medida de compensación. La zona de amortiguación corresponde al Área de Relocalización del Proyecto.
- **Zona de transición:** Es la zona menos estricta y rodea a las zonas núcleo y de amortiguación. Aquí ocurre la cooperación y coordinación de los diferentes usuarios para desarrollar diversas actividades gestionadas de manera sostenible. Se busca lograr sinergia entre actividades de conservación y las otras actividades tradicionalmente realizadas en la zona, potenciando el valor del lugar y el desarrollo local y, también, se busca potenciar esfuerzos de difusión, concientización, educación y colaboración. Esta zona NO pertenece al área de Manejo Integral propuesta, es una zona de referencia donde se deben tomar acciones para mitigar las amenazas sobre las áreas de amortiguación y núcleo.

Cabe recalcar, que sólo las áreas Núcleo y de Amortiguación son aquellas consideradas como parte del Área de Manejo Integral del Proyecto Salares Norte (Ver Figura 1).

4.5. Plan de Seguimiento Ambiental

El diseño de un monitoreo ambiental tiene por objetivo la identificación de cambios en el medio ambiente y específicamente en los elementos de biodiversidad puntuales de los planes de manejo. Este monitoreo ambiental es parte del Plan de Manejo y se debe implementar de manera complementaria y paralela a la realización de actividades para reducir las amenazas.

Adicionalmente, y bajo el enfoque del manejo adaptativo, se debe realizar un monitoreo para la evaluación del Plan de Manejo implementado y las actividades desarrolladas en el tiempo. Este monitoreo se basa en indicadores diseñados para identificar el avance y efectividad de las actividades propuestas en el Plan de Manejo. Los objetivos de este monitoreo son evaluar la efectividad del plan, identificar componentes que contribuyen al éxito o fracaso, revisar los supuestos y aprender de las experiencias.

5. RESULTADOS

5.1. Objetos de conservación

La selección de los objetos de conservación se basó en los antecedentes bibliográficos revisados, la información levantada en la Línea de Base, además del criterio de experto de los especialistas que forman el equipo de trabajo del proyecto.

En las áreas destinadas a la Compensación y a la Relocalización del Proyecto, se identificaron los siguientes elementos de interés, definidos como valor del área:

5.1.1. Proteger poblaciones de la especie *Chinchilla chinchilla* y su hábitat.

En Chile la especie *Chinchilla chinchilla* está clasificada oficialmente como “En Peligro Crítico” según Decreto Supremo N°13/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. En forma previa, la especie había sido calificada como “Extinta” en Arica y Parinacota y Tarapacá; “En peligro” en las Regiones de Antofagasta y Atacama, en el marco del Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres (Glade, 1993) y “En Peligro” por el Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 5 de 1998 M). En el aspecto legal la chinchilla de cola corta se encuentra protegida por el Art. 3 de la Ley de Caza que prohíbe su caza o captura. Junto a esto, el Ministerio de Agricultura declara a la chinchilla cordillerana (*Chinchilla chinchilla*) como Monumento Natural (D N° 2/2006 MINAGRI).

En el área en donde se realizarán las obras del proyecto (Mina-Planta), fueron identificados 14 roqueríos (afloramientos rocosos), los cuales cubren una superficie de 30,22 Ha, esto según lo indicado en el Estudio específico realizado para la especie *Chinchilla chinchilla* (Anexo 8 de la Adenda 2: Actualización Estudio de la especie *Chinchilla chinchilla*).

En estos 14 roqueríos fueron estimados un total de 30 individuos mediante el método directo y 45 individuos mediante el método indirecto. Por otra parte, de los 14 roqueríos sólo se ven afectados 9, en los que se han identificado 45 refugios activos, en los que se ha detectado la presencia de 25 individuos de la especie.

En cuanto a las características de la especie *Chinchilla chinchilla*, ésta corresponde a un roedor histicomorfo de tamaño mediano, con un peso de 500 a 850 gramos en estado adulto, mide entre 30 a 38 cm de cabeza a tronco y la cola representa el 25% de su longitud total. Los machos son de menor tamaño que las hembras. El pelaje es extremadamente suave y denso, presenta variados tonos de gris, las partes inferiores son blanco amarillentas, casi blancas en las patas. La cabeza es grande y redondeada, pabellones auriculares pequeños y grandes ojos negros con pupilas verticales. Habita estepas de altura, terrenos escarpados y rocosos entre los 3.500 y 5.000 msnm, dominadas por vegetación semiarborescente, xerofítica y baja, en laderas de cerros, ya sea con pendiente abrupta o con rodados.

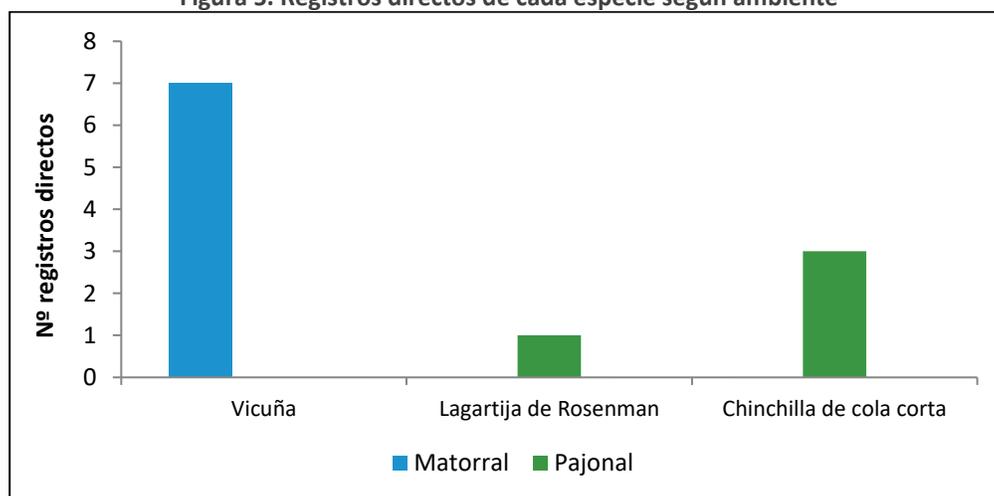
Respecto a los hábitos alimenticios de la especie *Chinchilla chinchilla*, como organismo herbívoro, depende de la vegetación y de las especies de plantas que son recursos alimenticios presentes en el área de estudio. La disponibilidad de estos recursos depende de las condiciones climáticas del altiplano. En la Línea de Base de Flora y Vegetación, se describió como formación vegetacional más abundante el Pajonal de *Pappostipa frígida* en el Área Mina-Planta. Esta especie supone su principal recurso alimenticio según lo señalado en el análisis de la dieta elaborado en el Estudio de *Chinchilla chinchilla*, Anexo 8 de la Adenda Complementaria.

5.1.2. Especies de fauna en estado de Conservación

De las 8 especies registradas en la Línea de Base de Fauna, cuatro de ellas están incluidas dentro de alguna categoría de conservación según el RCE: i) “En Peligro Crítico” la Chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*); ii) “En Peligro” la Vicuña (*Vicugna vicugna*); iii) “Vulnerable” la Lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*) y iv) “En Preocupación Menor” el Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*).

De acuerdo a los registros obtenidos en la Línea de Base Medio Biótico Terrestre en el Área de Compensación (ver Anexo 11 de la Adenda Complementaria), las especies *Chinchilla chinchilla* (Chinchilla de cola corta) y *Liolaemus rosenmannii* (Lagartija de Rosenmann) están asociados al sector de roquerío del área destinada a la Compensación, mientras que los macromamíferos *Vicugna vicugna* (Vicuña) y *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo) presentan una distribución más heterogénea en el área. El registro de abundancia por registros directos de todas las campañas realizadas en el Área de Compensación se puede observar en la Figura 5, donde se muestra que los ejemplares de *Chinchilla chinchilla*, sólo fueron capturados en roqueríos con pajonal. Por otra parte, ejemplares de Vicuña (*Vicugna vicugna*) sólo fueron observados en matorral. Finalmente, el único individuo de Lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*) fue observado sólo en el ambiente de pajonal (Figura 5).

Figura 5. Registros directos de cada especie según ambiente

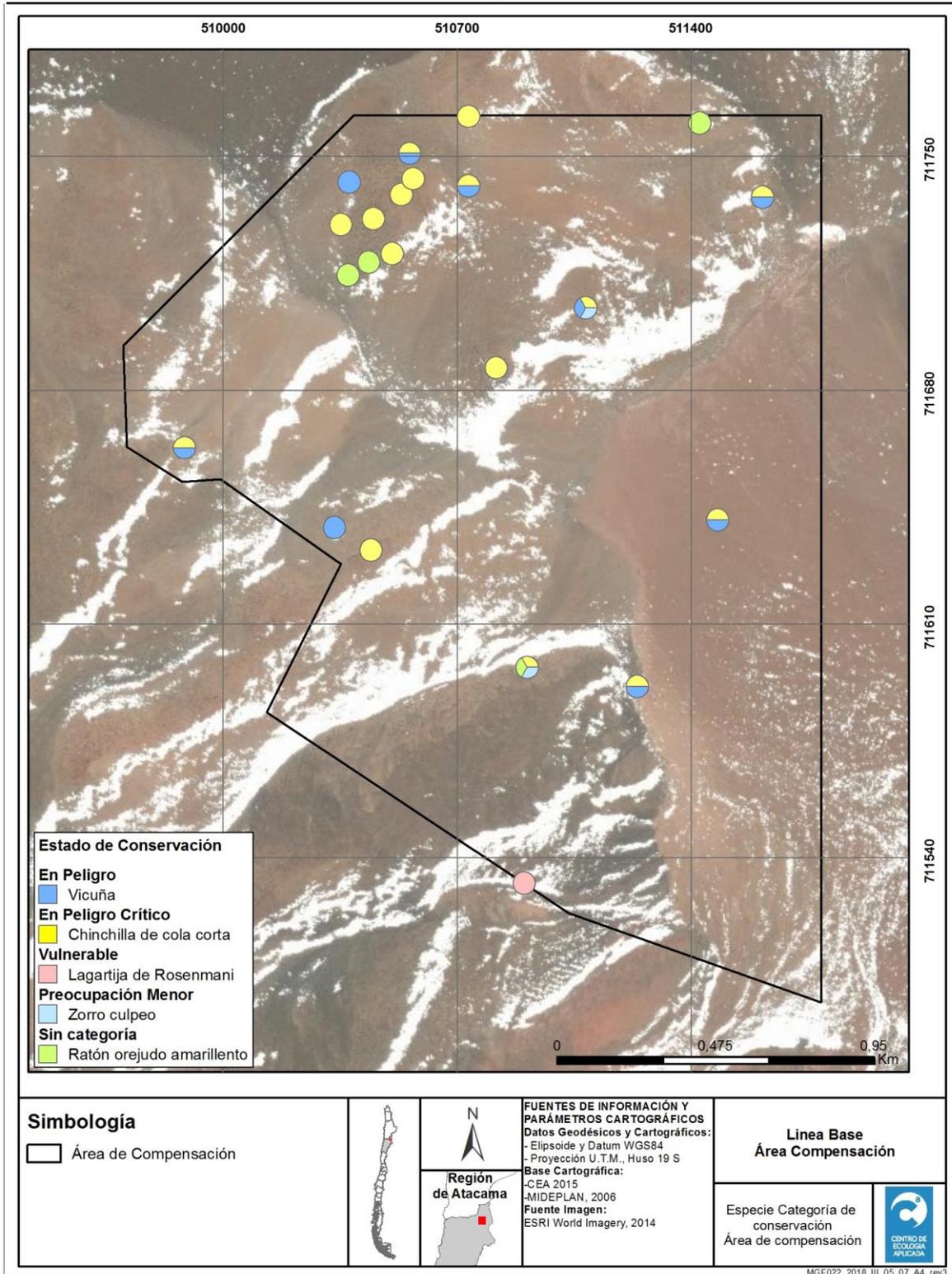


Fuente: elaboración propia.

A través de registros indirectos se obtuvo que la Chinchilla de Cola Corta (*C. chinchilla*) fue más frecuente en aquellos ambientes con vegetación de pajonal o roqueríos con pajonal. Respecto a la Vicuña (*V. vicugna*), las fecas encontradas se distribuyen en los tres ambientes: matorral, pajonal y zona desprovista de vegetación (ZDV). Finalmente, en una zona desprovista de vegetación se encontraron fecas de Zorro Culpeo (*Lycalopex culpaeus*).

En la Figura 6, se presenta la distribución de los registros de las especies de fauna en categoría de conservación en el área de compensación del proyecto.

Figura 6. Distribución de especies en categoría de conservación en el Área destinada a la compensación del Proyecto



Fuente: elaboración propia.

5.1.3. Especie de flora terrestre *Senecio chrysolepis*

En la Línea Base de Flora y Vegetación del Proyecto Salares Norte, se registró una riqueza florística de ocho especies de plantas vasculares, las cuales se distribuyen en 5 familias y 7 géneros.

Cabe mencionar que, de todas las especies registradas, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de conservación vigente de acuerdo con los procesos de clasificación de especies. Sin embargo, *Senecio chrysolepis* se clasificó como "en peligro" para la región de Atacama de acuerdo con el libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación (Squeo et al., 2008). Este subarbusto forma el matorral de *Senecio chrysolepis* que abarca una superficie de 4,02 Ha, que corresponde al 1,02% de la superficie correspondiente al Área destinada a la Compensación del Proyecto. La especie puede llegar a alturas de los individuos que promedian los 30 cm. Crece mayoritariamente sobre suelos pedregosos, planicies y pendientes de entre 0 y 30°. Como especies acompañantes aparece el subarbusto *Senecio rahmieri* y las herbáceas *Pappostipa frígida* y *Chaetanthera sphaeroidalis*. Por lo tanto, es una especie de interés para ser protegida, definida como Meta del Plan de Manejo y Metas Específicas.

5.2. Identificación y descripción de Amenazas

A partir de lo revisado en la bibliografía y observaciones en terreno, se identificaron 6 tipos principales de amenazas, como se observa en la Tabla 1. Cabe señalar, que estas amenazas se encuentran vigentes en el área y que la reducción de estas amenazas es posible mediante acciones definidas en el presente Plan de Manejo.

Tabla 1. Amenazas identificadas para las áreas de compensación

Amenaza	Tipo
1. Actividades productivas	Directa
2. Perturbaciones asociadas al tránsito vehicular	Directa
3. Caza ilegal de la especie	Directa
4. Cambio climático	Indirecta
5. Falta de Gobernanza y regulación territorial	Indirecta
6. Falta de conocimiento y concienciación respecto de la biodiversidad	Indirecta

Fuente: elaboración propia.

5.2.1. Factores o amenazas directas

- **Actividades Productivas**

Los principales efectos derivados de esta amenaza consisten en la fragmentación, alteración y destrucción del hábitat, afectando directamente a los individuos o colonias de la especie de *Chinchilla chinchilla*, así como también a las especies de flora y fauna en categoría. Estas actividades

son, además, posibles fuentes de contaminación ambiental por ruido y vibraciones que pueden causar la muerte de los individuos.

- **Perturbaciones asociadas al tránsito vehicular**

Los principales efectos generados por esta amenaza consisten en la alteración y destrucción del hábitat de la especie *Chinchilla chinchilla* y las otras especies en categoría de conservación.

- **Caza ilegal de especies**

El principal efecto derivado de esta amenaza reside en una disminución de los tamaños poblacionales de las especies.

Si bien no existen antecedentes actuales de esta actividad, se debe considerar como una amenaza potencial. Cuando se realiza en forma irregular y excesiva, puede traer consecuencias importantes para la fauna silvestre.

5.2.2. Factores o amenazas indirectas

- **Cambio climático**

El principal efecto es una posible reducción en los regímenes de las precipitaciones, lo cual produciría un déficit hídrico que afectaría a la vegetación de la cual se alimentan las especies.

- **Falta de gobernanza y regulación territorial**

Los mecanismos de organización para gestionar la protección del sitio son complejos, ya que no necesariamente las partes involucradas en el proyecto tienen los mismos intereses, en particular orientados a la protección del área.

Esta situación se puede ver reflejada en el Área de Manejo Integral, dado que las relaciones entre las esferas política, económica y administrativa no han sido definidas por tratarse de una nueva área de protección de especies.

- **Falta de conocimiento y concienciación respecto de la biodiversidad**

La falta de conciencia sobre las resultantes que tiene el crecimiento económico en el medio ambiente y en particular el comportamiento de cada individuo en su ambiente inmediato es una de las causas del deterioro ambiental más relevantes a nivel mundial. Esta situación es considerada una amenaza para la conservación de esta área.

5.3. Objetivos y Actividades para cada una de las Amenazas Descritas

En esta sección se presentan objetivos específicos del Plan de Manejo Integral relativos a la reducción de las amenazas identificadas y actividades propuestas para afrontarlas.

5.3.1. Amenazas directas:

5.3.1.1. Actividades Productivas

Objetivo 1: Limitar las actividades productivas en el área núcleo.

Actividades:

1. Control de acceso en la zona de amortiguación, y restringir el acceso a la zona núcleo. Este control se hará a través de la garita de control de acceso al proyecto.
2. Delimitación física de la zona núcleo mediante banderines.
3. Instalación de señalética con descripción de las especies en categoría.
4. Instalación de señalética preventiva de acceso.

5.3.1.2. Perturbaciones asociadas al tránsito vehicular

Objetivo: Regular el acceso vehicular y desplazamiento al área integral.

Actividades:

1. Limitar el número de visitantes al área.
2. Generar un protocolo de acceso, con indicaciones en caso de visita al área.
3. Registrar a toda persona que requiera ingreso en el área protegida a través de la garita de control de acceso al proyecto.
4. Señalización de aviso de entrada en área protegida.
5. Limitar la velocidad en el área de amortiguación con instalación de señalética de limitación de velocidad.

5.3.1.3. Caza ilegal de chinchilla

Objetivo: Asegurar el cumplimiento legal de prohibición de caza.

Actividades:

1. Realización de rondas disuasivas.
2. Instalación de señalética de prohibición de caza en el área integral.

5.3.2. Amenazas Indirectas

5.3.2.1. Cambio climático

Objetivo: Determinar el efecto del cambio climático sobre el área.

Actividades:

1. Registro de datos meteorológicos.
2. Evaluación de disponibilidad de alimento que permita inferir efectos sobre el hábitat de chinchilla.

5.3.2.2. Falta de gobernanza sobre el territorio

Objetivo: Implementar un modelo de gobernanza interna y administración del área.

Actividades:

1. Crear un comité de gestión al interior de la compañía (Gold Fields) para coordinación entre las áreas implicadas en la gestión del Plan de Manejo.
2. Establecer las funciones y actividades del comité desde una perspectiva integrada.
3. Nombrar un administrador al interior de la compañía (Gold Fields) del área protegida.

5.3.2.3. Falta de conocimiento y concienciación respecto de la biodiversidad

Objetivo: Fomentar el conocimiento y la valoración de la biodiversidad.

Actividad:

Aumentar el conocimiento sobre el hábitat de la especie, mediante charlas o talleres en la comuna Diego de Almagro, para fomentar el conocimiento de la biodiversidad en el área.

5.4. Zonificación de las áreas

La zonificación presentada en el presente Plan de Manejo Integral responde a la necesidad de ejecutar dos medidas diferentes, con temporalidades diferentes, y por tanto, con planes de seguimiento diferenciados. Por esto, cada área de zonificación presenta diferentes atributos y restricciones de uso. A continuación, se presenta la zonificación del Área del Plan Integral de Manejo (ver Figura 7):

La **Zona Núcleo** corresponde al área destinada a la Compensación. Es un área que abarca una superficie de 395,41 ha y se localiza aprox. a 4 kilómetros en línea recta al sur del Sector Mina-Planta del Proyecto Salares Norte. Esta área fue determinada a partir del estudio de equivalencias realizado en base a la Guía de Compensación de la Biodiversidad del SEIA (SEA, 2014). El área destinada a la Compensación se emplaza en una zona árida que presenta condiciones extremas, por lo que la presencia de especies vegetales está acotada a determinados lugares, como fondos de quebradas o lugares protegidos del viento y sitios con acumulación de nieve. Esta área presenta 48,38 Ha de roquerío y 117,35 Ha de pajonal (Ver Tabla 2).

La **Zona de Amortiguación**, corresponde al área de Relocalización, esta área contiene aquellos sitios donde se realizarán acciones referentes a la relocalización de chinchillas. Abarca una superficie de 894,85 ha y se localiza aprox. a 4 kilómetros en línea recta al sur del Sector Mina-Planta del Proyecto Salares Norte. Dicha área fue determinada a partir del estudio de equivalencias realizado en base a la Guía de Relocalización de la Biodiversidad del SEIA (SEA, 2014). Al igual que en el caso anterior, es un área ubicada en una zona árida que presenta condiciones extremas, por lo que la presencia de especies vegetales está acotada a determinados lugares, como fondos de quebradas o lugares protegidos del viento y sitios con acumulación de nieve. El área de Relocalización del Proyecto presenta 18,88 Ha de roquerío y 157,23 Ha de pajonal (Ver Tabla 2).

La **Zona de Transición** que, como se dijo, no pertenece al área de Manejo Integral propuesta, corresponde a la cuenca o subcuenca donde se encuentra inmersa el Área de Manejo Integral que comprende el área destinada a Compensación y a Relocalización.

Con el fin de presentar una mayor caracterización de la Zona Núcleo (Área de Compensación) y Zona de Amortiguación (Área de Relocalización), se presenta en la Tabla 2 un detalle con las superficies asociadas a los elementos del hábitat de la chinchilla en cada zona, y su comparación con el Área Mina-Planta.

A su vez, en la Tabla 3 se presenta una estimación del número de refugios de chinchilla y tasa de ocupación de refugios en las zonas Mina-Planta y Área de Plan de Manejo Integral (Compensación y Relocalización).

Tabla 2. Superficie de elementos del hábitat de chinchilla en las zonas Mina-Planta y Área Plan de Manejo Integral (Compensación y Relocalización)

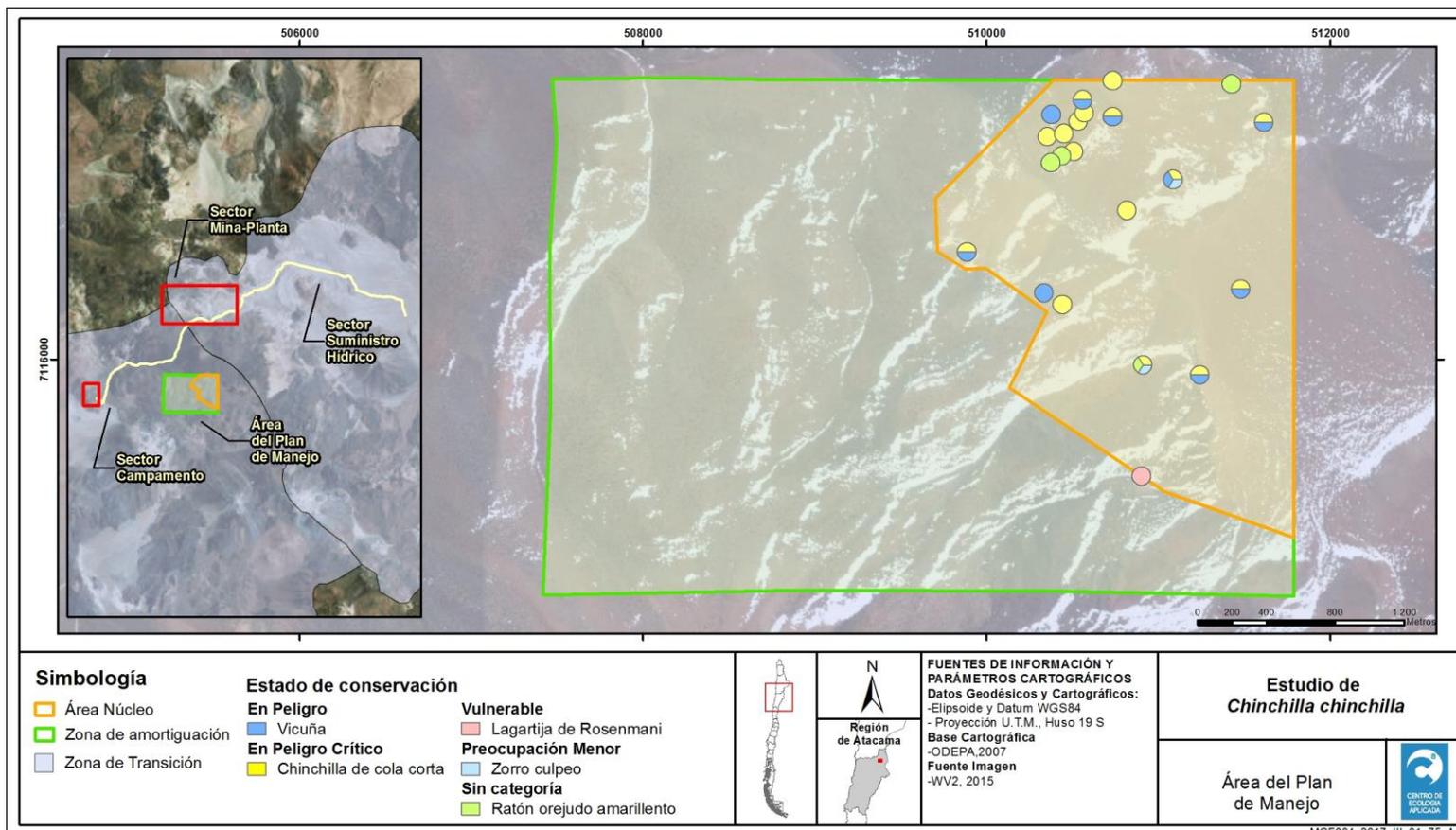
Elementos del hábitat de chinchilla	Superficie Área Impactada (ha)	Superficie Áreas Plan Manejo Integral (ha)		
	Mina-Planta	Compensación	Relocalización	Total
Pajonal escaso <i>Pappostipa frigida</i>	23,13	38,39	49,47	87,86
Pajonal muy escaso <i>Pappostipa frigida</i>	90,31	74,64	75,34	149,98
Pajonal muy claro de <i>Pappostipa frigida</i>			11,04	11,04
Matorral muy claro de <i>Senecio crysolepis</i>		4,02	4,08	8,1
Matorral muy claro de <i>Adesmia frigida</i>			15,09	15,09
Matorral muy escaso de <i>Adesmia frigida</i>		0,3		0,3
Matorral muy claro de <i>Fabiana bryoides</i>			2,21	2,21
Vegetación*	113,44	117,35	157,23	274,58
Roquerío*	24,68	48,38	18,88	67,26
Total Roquerío + Vegetación	138,12	165,73	176,11	341,84
Zona vegetación escasa (ZVE)	11,84			
Zona desprovista de vegetación (ZDV)		278,06	737,62	1015,68
Total Área	125,28	395,41	894,85	1290,26

* Considera la superficie de roquerío sobre unidad de vegetación y sobre zona desprovista de vegetación de acuerdo a la Carta de Ocupación de Tierras (COT).

Tabla 3. Número de refugios estimados de chinchilla y tasa de ocupación de refugios en las zonas Mina-Planta y Área Plan de Manejo Integral (Compensación y Relocalización)

Nº Refugios	Mina-Planta	Compensación	Relocalización
Ocupados	45	55	77
Vacíos	48	65	49
Total	93	120	126
Tasa ocupación	48,4%	45,8%	61,1%

Figura 7. Zonificación de las áreas que constituyen el Plan de Manejo Integral y distribución registros especies de fauna



MGF004_2017_III_01_75_A4

Fuente: elaboración propia.

5.5. Plan de Relocalización

El Plan de Relocalización que se realizará en la Zona de Amortiguación y fue elaborado como medida para mitigar el impacto ambiental “SMP-C-FT-2 Pérdida de hábitat de *Chinchilla chinchilla*”. Su objetivo es minimizar los efectos sobre los individuos de la especie *Chinchilla chinchilla* en forma previa a la pérdida de hábitat, para que así no sean afectados por la construcción de las obras físicas del Proyecto.

Para ello, se realizará un Plan de Rescate y Relocalización de la chinchilla, el que se basará en una búsqueda exhaustiva de ejemplares en las áreas identificadas con presencia de la especie en el Sector Mina-Planta, los que serán relocalizados al Área de Relocalización (Zona de Amortiguación). Para la captura de individuos se utilizarán trampas Tomahawk (23 x 23 x 70 cm) de doble entrada.

La metodología de diseño de la captura, manejo, traslado y seguimiento a ejecutar se ha confeccionado de manera de evitar posible daño físico a los ejemplares y permitirá monitorear a cada uno de los individuos. El proceso se divide en cinco etapas (ver Figura 8 y Figura 9):

Figura 8. Diagrama proceso de captura, traslado, liberación y seguimiento de ejemplares de Chinchilla



Figura 9. Diagrama medidas de control proceso de captura, traslado, liberación y seguimiento de ejemplares de *Chinchilla chinchilla*.



Es importante señalar que se contempla la construcción refugios artificiales y el enriquecimiento de los pajonales de *Pappostipa frigida*, los que se ambientarán según lo observado por el levantamiento de información de línea de base para la especie. La generación de nuevos hábitats intentará reducir eventuales interacciones negativas entre los ejemplares relocalizados con los ya existentes en el área de relocalización, favoreciendo la adecuación de la especie en el nuevo hábitat.

Posterior a esto, se dejará al individuo en el área de relocalización y se observará hasta la recuperación del movimiento, confirmando que sus comportamientos están dentro de parámetros esperados para la especie.

La temporalidad de la implementación de la medida de relocalización es la siguiente. En base al avance de las obras del Proyecto, la implementación del rescate se realizará 40 días previos a la intervención en cada sector, la que se repetirá 20 días después del primer intento, con el fin de asegurar que se rescatará la totalidad de ejemplares en cada roquerío a intervenir. Se considerará ausencia de ejemplares y por tanto liberación del área cuando durante 10 días consecutivos no se evidencie presencia de la especie ni mediante captura, ni registros en trampas cámara ni registro a través de las sondas endoscópicas. En este caso, se procederá a liberar el sector, mediante un documento formal, firmado por el especialista a cargo. Después de realizada la relocalización, el plan de seguimiento se realizará a través de la evaluación de indicadores durante un periodo de un año.

En el Anexo 9 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 146, se especifica mayor detalle de la metodología.

El objeto de detallar los pasos del plan de relocalización en este Plan de Manejo, se justifica por la necesidad de tratar de forma coordinada e integrada las actividades de implementación y seguimiento de la relocalización de individuos en el área de amortiguación definida en este Plan.

5.6. Plan de Compensación

El Plan de Compensación fue elaborado como medida para mitigar el impacto ambiental “SMP-C-FT-2 Pérdida de hábitat de *Chinchilla chinchilla*”. El objetivo de la medida es compensar el impacto del Proyecto sobre la pérdida de hábitat de *Chinchilla chinchilla* en el área del Proyecto, a fin de conservar la biodiversidad preexistente, la cual se encuentra amenazada por actividades tales como actividades productivas (exploración minera), caza furtiva y perturbaciones asociadas al tránsito vehicular.

La medida consiste en el establecimiento de un área de protección efectiva de hábitat de *Chinchilla chinchilla*, para lo cual se seleccionó un área de compensación (Zona Núcleo) utilizando los criterios establecidos en la Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA 2014). Este sector corresponde a un área que no va a ser impactada por las obras del Proyecto, en el cual MGFSN es titular de concesiones mineras.

El Área de Compensación es un área que abarca una superficie de 395,41 ha y se localiza aproximadamente a 4 kilómetros en línea recta al sur del Sector Mina-Planta del Proyecto Salares Norte. Fue calculada en función de la equivalencia de biodiversidad, lo cual, se traduce en una compensación en terreno que contempla elementos de similares características, clase, naturaleza, calidad y se realizó en función de la caracterización del hábitat de *Chinchilla chinchilla*, obteniéndose una calidad de hábitat equivalente y con ganancia de biodiversidad en comparación con la superficie afectada (138,12 ha) en el área Mina-Planta.

De acuerdo a lo anterior, corresponde a un área de protección, donde los objetivos principales de conservación son el mantenimiento del hábitat de Chinchilla, la presencia de especie de fauna en categoría de conservación y presencia de la especie *Senecio Chrysolepis*. En esta zona, las actividades humanas están restringidas a aquellas indispensables, tales como monitoreo y otras y en ella se realizarán acciones de enriquecimiento de hábitat de chinchilla, en términos de refugio y alimento.

El Plan de Compensación propone la **ejecución gradual de acciones medibles** para compensar el impacto residual de pérdida de hábitat, que se traducirá en un aumento neto del hábitat de la especie en el Área de Compensación propuesta, respecto de la línea de base, en términos de la oferta de refugio y alimento. Es importante señalar que, además, de la equivalencia de la medida de compensación, Gold Fields ha desarrollado un conjunto de medidas destinadas a producir una ganancia neta positiva en términos de conservación de biodiversidad, generando una adicionalidad que no habrían ocurrido en ausencia de la medida de compensación y cuyos efectos sean medibles en relación a la línea de base. La descripción de esta medida de adicionalidad se presenta a continuación.

Respecto a la temporalidad del Plan de Compensación, la medida se implementará al inicio de la fase de construcción del Proyecto y su Plan de Seguimiento se mantendrá por toda su vida útil, a diferencia del Plan de Relocalización, cuya temporalidad es de un año de seguimiento y monitoreo.

5.7. Adicionalidad del Plan de Compensación

5.7.1. Concepto de adicionalidad

Una medida de compensación requiere de la ejecución de acciones medibles que compensen los impactos residuales de un proyecto sobre la biodiversidad (luego de haber establecido medidas de mitigación y reparación apropiadas), que estén orientadas a producir un efecto positivo alternativo y equivalente con la finalidad de obtener una pérdida neta cero o, preferentemente, una ganancia neta de biodiversidad (BBOP, 2012). Una medida de adicionalidad se refiere a ofrecer ganancias de conservación que no habrían ocurrido en ausencia de la compensación.

En este sentido, el Plan de Compensación del proyecto propone la **ejecución gradual de acciones medibles** para compensar el impacto residual de pérdida de hábitat y obtener un aumento neto del

hábitat de la especie en el Área de Compensación. Para lograr la adicionalidad, se realizará una serie de actividades destinadas a obtener un enriquecimiento de hábitat de chinchilla en términos de oferta de alimento y refugio. Los resultados de la ejecución de las actividades se medirán con respecto a la línea base existente en el Área de Compensación.

5.7.2. Principales aspectos de la Adicionalidad

Para lograr la Adicionalidad en la Compensación por la pérdida de hábitat de *Chinchilla chinchilla*, el Plan se regirá por los siguientes criterios:

- i. **Temporalidad en la implementación de la medida:** La implementación del plan se realizará al inicio de la fase de construcción del Proyecto y se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto, de manera tal de minimizar la intervención en el Área de Compensación.
- ii. **Implementación Gradual:** La ejecución de las actividades de la medida será de forma gradual durante el período de implementación, de manera de minimizar la intervención del área de compensación, incorporando una gestión adaptativa de éstas, para lo cual se monitorearán y evaluarán de forma periódica su evolución y resultados.
- iii. **Orientación a aumentar la ganancia neta de hábitat:** Las actividades estarán orientadas a obtener una ganancia neta de hábitat, en términos de oferta de alimento y refugio. Los resultados de la ejecución de las actividades se medirán con respecto a la línea base del proyecto. Para ello, el Plan contempla la ejecución de actividades desarrolladas en base a las siguientes acciones:
 - **Acciones orientadas al aumento de disponibilidad de refugios:**
 - Ejecución de acciones de rehabilitación de refugios abandonados y construcción de nuevos refugios, emulando los refugios activos existentes.
 - Ejecución de acciones para aumentar la conectividad entre refugios y áreas de alimentación.
 - **Acciones orientadas al aumento en la oferta de alimentación:**
 - Ejecución de acciones para aumento de cobertura en parches de vegetación existentes.
 - Ejecución de acciones en la conectividad entre refugios y áreas de alimentación.

Respecto a la vegetación, es importante señalar que las formaciones vegetacionales que se encuentran en el área impactada (Mina-Planta) corresponden a pajonal escaso (cobertura vegetal de 5 a 10%) y pajonal muy escaso (cobertura vegetal de 1 a 5%) de *Pappostipa*

frigida. Dado que esta especie corresponde al principal recurso de alimentación de la chinchilla, el Plan de Adicionalidad contempla el enriquecimiento de la vegetación de estas formaciones en el Área de Compensación.

Respecto a los refugios, se considerará la rehabilitación de refugios abandonados y construcción de nuevos refugios, simulando las mismas características que definen a los refugios activos existentes.

Se potenciará el aumento de la conectividad entre refugios y áreas de alimentación, como medida de enriquecimiento de hábitat de chinchilla.

- iv. **Método de cálculo:** La medida de Compensación fue calculada en función de la equivalencia de biodiversidad, lo cual, se traduce en una compensación en terreno en la Zona Núcleo o Área de Compensación. Esta área tiene una superficie total de 395,4 ha, la cual contempla elementos de similares características, clase, naturaleza, calidad y función a la zona impactada por el proyecto (Área Mina-Planta). El cálculo de equivalencia de la biodiversidad se realizó en función de la caracterización del hábitat de *Chinchilla chinchilla*, obteniéndose una calidad de hábitat equivalente y con ganancia de biodiversidad en comparación con la superficie impactada de hábitat de chinchilla, que tiene una superficie total 138,12 ha.
- v. **Suficiencia de la medida:** La implementación de la medida está orientada a obtener una pérdida neta cero en refugios y una ganancia neta en hábitat de chinchillas asociado al aumento en la cobertura vegetal.
- vi. **Monitoreo y evaluación:** La ejecución gradual de las acciones se realizará incorporando la gestión adaptativa de éstas, para lo cual se monitorearán y evaluarán de forma periódica su evolución y resultados.

5.7.3. Condición actual

Las medidas de adicionalidad serán implementadas en el Área de Compensación del proyecto (Figura 1), la que presenta extensas unidades de vegetación dominada por *Pappostipa frígida* (descritas en la Línea Base del Área de Compensación), muchas de las cuales en la actualidad se encuentran separadas espacialmente de los lugares de refugio (roqueríos) (Ver Figura 10).

Respecto a la disponibilidad de refugios, de acuerdo con la Línea de Base del Área de Compensación fueron identificados 120, de los cuales 55 se encuentran ocupados (45,8%) y 65 vacíos (54,2%) (Ver * *Considera la superficie de roquerío sobre unidad de vegetación y sobre zona desprovista de vegetación de acuerdo a la Carta de Ocupación de Tierras (COT)*).

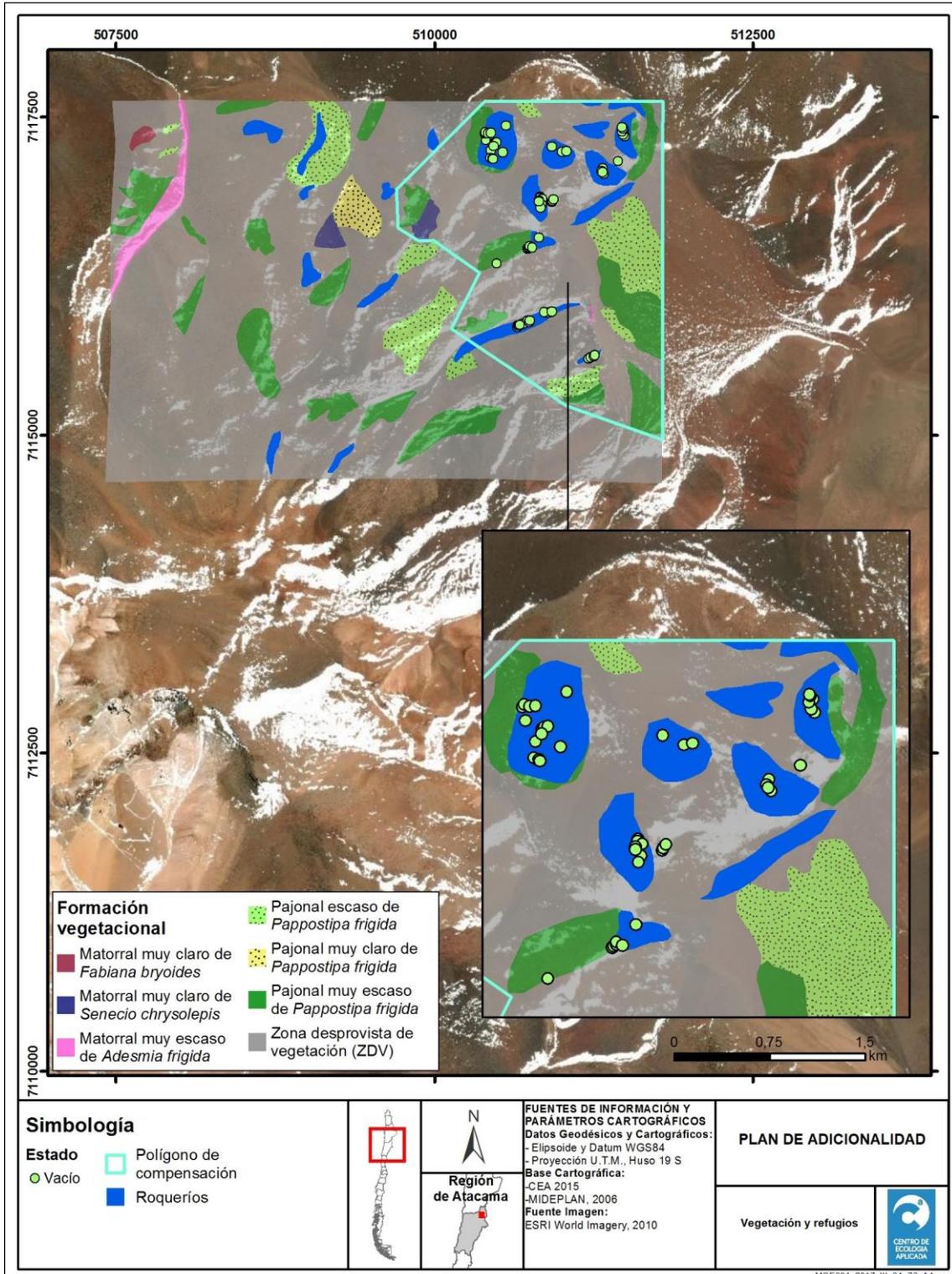
Tabla 3). En el Anexo Estudio *Chinchilla chinchilla* se determinó para el Área Mina-Planta una estimación de 45 refugios ocupados y 48 refugios vacíos, obteniéndose una tasa de ocupación de

refugios de un 48,4%, algo superior a la tasa de ocupación de refugios del Área de Compensación, que es de 45,8%.

Estos valores revelan que en el Área de Compensación hay potencialidad para desarrollar acciones adicionales de aumento y enriquecimiento de hábitat de chinchilla, pues existe oferta de refugios vacíos para sustentar un posible aumento de la población, lo que se complementa con una oferta disponible de alimentación, como fue mencionado en el primer párrafo de esta sección. En vista de estos antecedentes, el Área de Compensación presenta características favorables para aumentar o mejorar las condiciones de hábitat de *Chinchilla chinchilla*, de manera de permitir el repoblamiento.

En la Figura 10 se ilustra la distribución de los refugios vacíos respecto a la distribución de los parches de vegetación, en donde se observa que existe una desconexión (separación espacial) entre la vegetación y los lugares de refugio (roqueríos).

Figura 10. Condición actual de la vegetación y refugios vacíos en el Área de Compensación

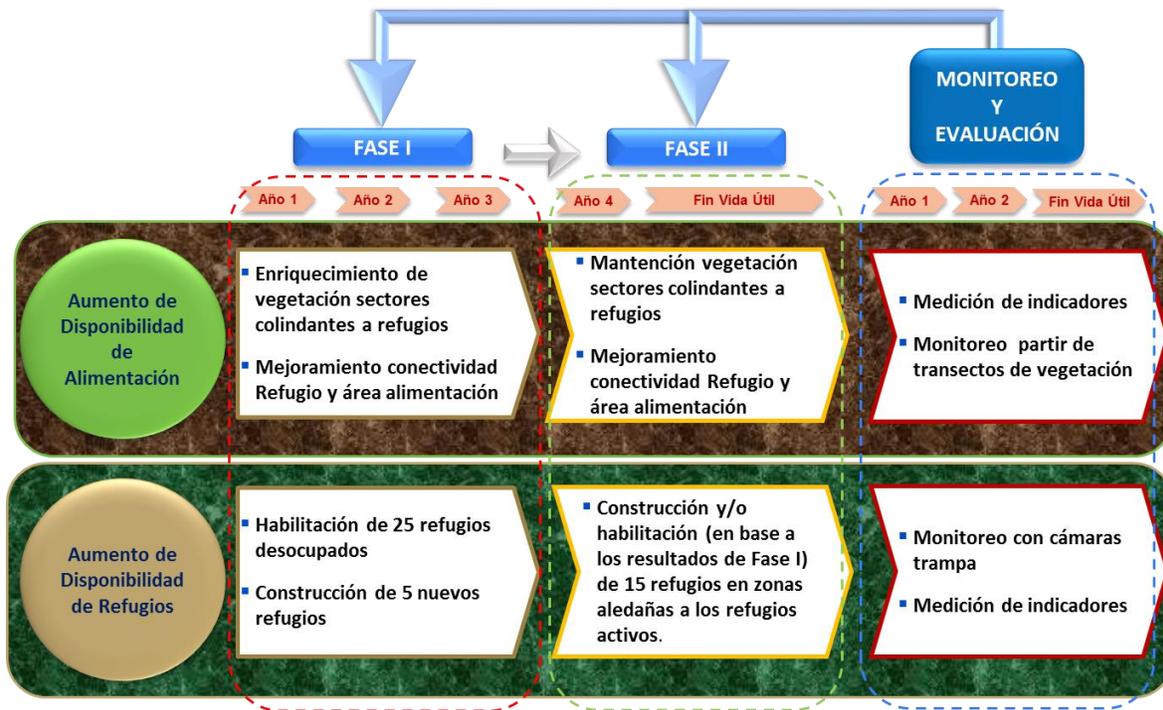


Fuente: elaboración propia.

5.7.4. Etapas del Plan de Adicionalidad

El Plan de Adicionalidad contempla varias fases y actividades. Éstas se presentan a continuación, en un esquema general, el cual se enfoca en la gradualidad en la implementación de las acciones (Figura 11).

Figura 11. Etapas y actividades de la implementación del Plan de adicionalidad



5.7.4.1. Fase I.

En esta primera fase, que tiene un período de implementación de 3 años a partir del inicio del plan, se implementarán actividades relacionadas con mejoramiento de la disponibilidad de refugios y mejoramiento de la disponibilidad de recursos de alimentación y corredores biológicos:

- i. **Enriquecimiento de cobertura de vegetación (*Pappostipa frigida*) en sectores colindantes a los refugios habilitados y en sectores de conectividad:** Consiste en el enriquecimiento de la cobertura hasta un 5% respecto de la cobertura existente desde antes de la ejecución del Proyecto, a partir del inicio de las actividades hasta el final del año 3, en la vegetación circundante a los refugios habilitados y en sectores habilitados para mejorar la conectividad (en un radio máximo de 240 m desde los refugios). El enriquecimiento se realizará con *Pappostipa frigida* que forma parte principal de la dieta de la Chinchilla. Este indicador se medirá con una frecuencia semestral, a través

de transectos (fijos estacados) de 25 metros de largo, registrándose cobertura cada 10 cm. Lo anterior de acuerdo con la metodología Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974).

- ii. **Mejoramiento Conectividad refugio-refugio y refugio-vegetación:** Consiste en la implementación de corredores de vegetación para aumentar la conectividad entre refugios y áreas de alimentación. El indicador es un 15% de uso de espacios habilitados para la conectividad, al final del año 3 de inicio de la fase de construcción del proyecto. Este indicador se medirá con una frecuencia semestral, mediante trampas cámara y registro indirecto (fecas), a fin de verificar su evolución.
- iii. **Construcción y/o habilitación de refugios en zonas aledañas a los refugios activos:** Consiste en la habilitación de 25 refugios en roqueríos existentes sin ocupación y en la construcción y/o habilitación de 5 refugios nuevos en zonas aledañas a los refugios ya existentes. La habilitación implica limpieza de roqueríos y adición de alimento. El indicador de seguimiento consiste en un 15% de uso de refugios al final del año 3 de inicio de la fase de construcción del proyecto. Este indicador se medirá con una frecuencia semestral, mediante trampas cámara y registro indirecto (fecas), a fin de verificar su evolución.

5.7.4.2. Fase II.

Esta segunda etapa considera actividades relacionadas con el mejoramiento de la disponibilidad de recursos de alimentación, corredores biológicos y construcción de refugios, y se ejecutará a partir del cuarto año hasta el fin de la vida útil del proyecto.

Las actividades relacionadas con mejoramiento de la disponibilidad de recursos de alimentación, corredores biológicos y refugios en la fase II son:

- i. **Incremento de cobertura de vegetación (*Pappostipa frígida*) en sectores colindantes a los refugios habilitados y en sectores de conectividad:** Consiste en el enriquecimiento de la cobertura hasta un 15% respecto de la cobertura existente desde antes de la ejecución del Proyecto, hasta el final de la vida útil de éste, en la vegetación circundante a los refugios habilitados y en sectores habilitados para mejorar la conectividad (en un radio máximo de 240 m desde los refugios). Este indicador se medirá con una frecuencia semestral, a través de transectos (fijos estacados) de 25 metros de largo, registrándose cobertura cada 10 cm. Lo anterior de acuerdo con la metodología Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974).
- ii. **Mejoramiento Conectividad refugio-refugio y refugio-vegetación:** Consiste en la implementación de corredores de vegetación para aumentar la conectividad entre refugios y áreas de alimentación. El indicador es un 30% de uso de espacios habilitados

para la conectividad, al final de la vida útil del proyecto. Este indicador se medirá con una frecuencia semestral, mediante trampas cámara y registro indirecto (fecas), a fin de verificar su evolución.

- iii. **Construcción y/o habilitación de refugios en zonas aledañas a los refugios activos:** Consiste en la construcción y/o habilitación (en base a los resultados en fase I) de 15 refugios en zonas aledañas a los refugios activos. El indicador consiste en 30% de uso de refugios al final de la vida útil del proyecto. Este indicador se medirá con una frecuencia semestral, mediante trampas cámara y registro indirecto (fecas), a fin de verificar su evolución.

En resumen, a partir de esta medida, que se aplicará durante toda la vida útil del proyecto y de manera progresiva, se obtendrá:

- Incorporación de 45 Refugios al hábitat de la chinchilla.
- Incremento de hasta un 15% de la cobertura vegetal circundante a los refugios, en un radio menor a los 240 m desde los refugios.
- Mejoramiento en la conectividad refugio-refugio y refugio-vegetación, mejorando la utilización de refugios hasta en un 30%.

5.7.4.3. Mejoramiento de la conectividad.

En ambas fases se contempla como medida mejoramiento de conectividad entre los refugios con otros refugios y con los parches de alimentación. Para ello se plantea diseñar un modelo bajo un enfoque de biogeografía, con el fin de generar mayor conectividad para la chinchilla en el paisaje y a su vez, lograr un enriquecimiento del hábitat. El modelo que se implementará es del tipo “Corredores y Stepping Stones” (Kristen, A., et al., 2004), el cual se adapta a la geografía actual del paisaje en el Área de Compensación.

Figura 12. Modelo conceptual de corredores refugio – refugio y refugio – vegetación en el Área de Compensación



Fuente: elaboración propia.

La pérdida de hábitat de chinchilla en el Área Mina-Planta es de 112,8 Ha, considerando la vegetación afectada en el área a intervenir que está dentro de un radio de 240 desde los roqueríos (Ver Tabla 4). La superficie destinada a compensar la pérdida de hábitat, de acuerdo a la propuesta de implementación de corredores y enriquecimiento de vegetación fue estimada en 125,96 Ha (Ver Tabla 5), por lo que se cumple satisfactoriamente con la suficiencia de adicionalidad de la medida.

En la Figura 13 se presenta un plano con el diseño propuesto de implementación.

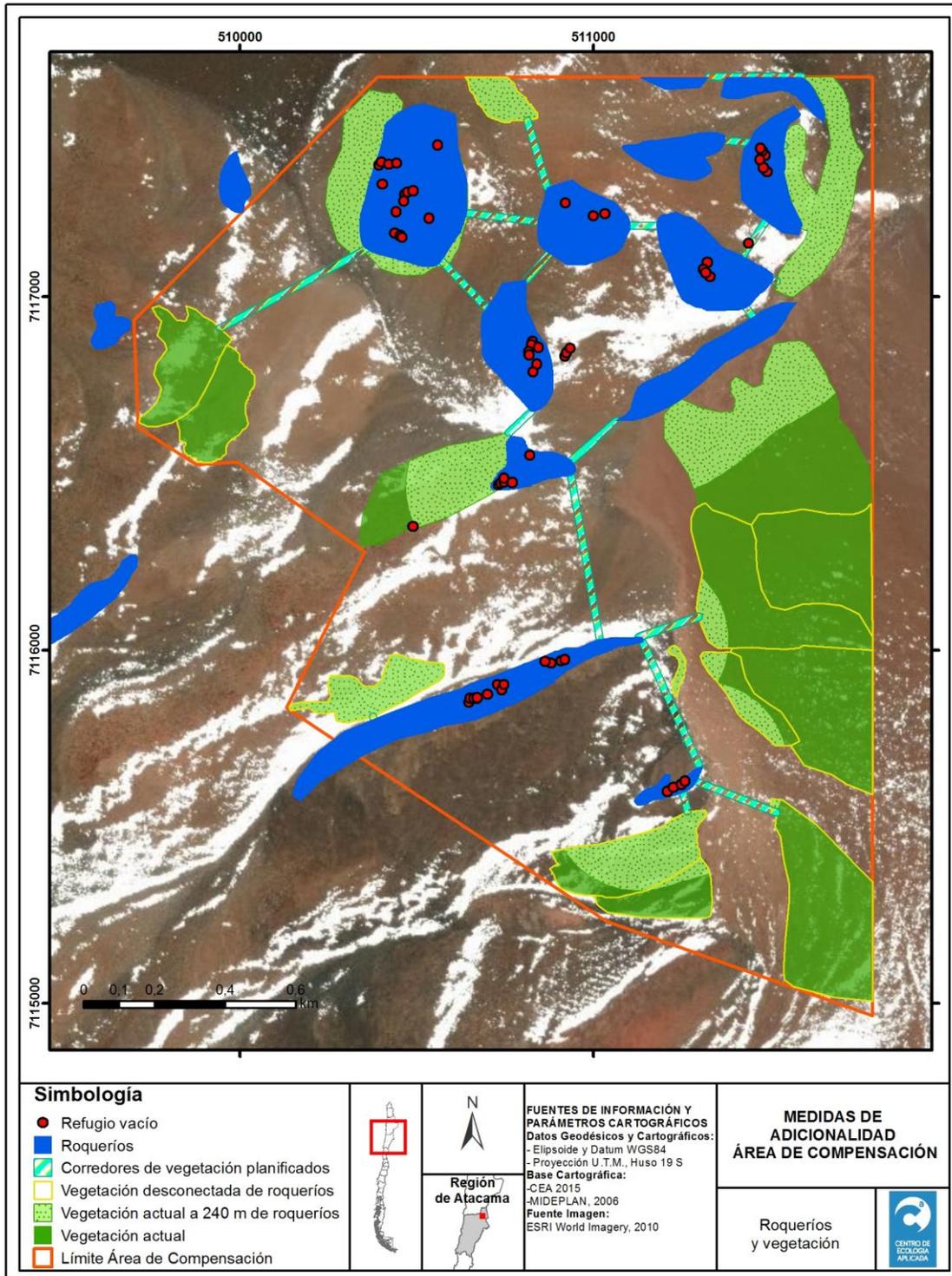
Tabla 4. Superficie de vegetación, correspondiente a hábitat de chinchilla, a intervenir en el área Mina-Planta

Tipo	Superficie (ha)	Actividad Propuesta	Sector
Vegetación afectada en el área a intervenir dentro de los 240 m.	112,8	Afectación por obras (Mina - Planta)	Mina - Planta

Tabla 5. Superficie propuesta en Área de Compensación para la implementación de corredores y enriquecimiento de vegetación

Tipo	Superficie propuesta de implementación (ha)	Actividad Propuesta
Aumento de conectividad a partir de corredores	7,38	Plantación de especies dominantes mejorando cobertura hasta en un 15% en 2 Fases.
Vegetación circundante a roqueríos (240 m)	52,08	Enriquecimiento hasta llegar a un 15% de cobertura
Vegetación desconectada de roqueríos	66,5	Conexión con parche aislado.
Total	125,96	

Figura 13. Plano de propuesta de implementación de corredores biológicos en Área de Compensación



Fuente: elaboración propia.

5.8. Plan de Seguimiento Ambiental

El plan de monitoreo propuesto está orientado a controlar procesos ambientales que ocurren en el ecosistema existente. El presente plan de seguimiento permitirá conocer las dinámicas temporales y establecer criterios frente a potenciales perturbaciones o cambios que ocurran en el ecosistema, de manera de informar la gestión del manejo, base clave para la adaptabilidad del Plan de Manejo Integral. El seguimiento será realizado en base a los siguientes parámetros ambientales:

- Parámetros ambientales físicos: Estación meteorológica
- Parámetros ambientales biológicos: fauna, flora y vegetación, determinación de hábitat de chinchilla.

En las tablas Tabla 6 y Tabla 7 se presentan los indicadores asociados al Plan de Seguimiento para las medidas de Relocalización y Compensación.

Las acciones realizadas para mitigar las amenazas serán evaluadas de manera diferencial, para lo cual se construyeron indicadores, que se presentan en la Tabla 8.

Tabla 6. Monitoreos sugeridos para realizar el seguimiento de los parámetros ambientales biológicos y físicos en el área de Relocalización

Componente	Tipo de monitoreo	Variable de Seguimiento	Método de Monitoreo / Seguimiento	Indicador de Éxito	Frecuencias del Monitoreo - Registro
Biológico	Fauna: <i>Chinchilla chichilla</i>	Individuos relocalizados	Collar VHF al 100% de los individuos relocalizados.	Luego de un año de realizada la relocalización el indicador de éxito es la sobrevivencia del 70% de los individuos.	Quincenal durante los primeros dos meses y mensual durante los siguientes 10 meses.
	Fauna: <i>Chinchilla chichilla</i>	Presencia población receptora	Trampas cámara (registro directo) y fecas (registro indirecto)	El indicador corresponderá a la presencia de individuos de Chinchilla durante toda la vida útil del proyecto.	Dos veces al año (primavera/verano y otoño) con reportabilidad semestral.
	Vegetación	Cobertura de vegetación, en función de individuos a relocalizar	Transectos (fijos estacados) de 25 metros de largo, registrándose cobertura cada 10 cm	Verificación de enriquecimiento de vegetación de manera gradual en la cobertura de vegetación del Área de Relocalización.	Medición Semestral, durante todo el periodo que dura la etapa de rescate y relocalización.
	Fauna en categoría de conservación	Presencia fauna de alta y baja movilidad	Transectos y trampas cámaras para el registro directo e indirecto	El indicador corresponderá a la presencia de individuos de Vicuña, Zorro culpeo y Lagartija de Rosenman durante toda la vida útil del proyecto	Dos veces al año (primavera/verano y otoño) con reportabilidad semestral (toda la vida útil del proyecto).
Físico	Meteorología	Precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, velocidad y dirección del viento, altura de nieve caída, presión atmosférica.	Estación meteorológica de registro continuo y transmisión de datos	Registros de parámetros meteorológicos	Registro Continuo/ con reportabilidad Trimestral (toda la vida útil del proyecto).

Tabla 7. Monitoreos sugeridos para realizar el seguimiento del Plan de Adicionalidad en el área de Compensación

Fase	Tipo de monitoreo	Actividad	Indicador	Frecuencia	Metodología
Fase I	Vegetación	Enriquecimiento de cobertura vegetal en sectores cercanos a refugios y sectores de conectividad (radio < 240 m).	Hasta un 5 % de cobertura de vegetación en función de la cobertura existente.	Semestral, para un periodo de 3 años.	Transectos (fijos estacados) de 25 m de largo, registrándose cobertura mediante metodología Mueller-Dombois; D. y Ellenberg, H. (1974).
	Vegetación	Mejoramiento Conectividad refugio-refugio y refugio-vegetación.	15% de uso de espacios habilitados para la conectividad.	Semestral, para un periodo de 3 años.	Instalación de trampas cámara y registro indirecto a través de fecas.
	Refugios	Construcción y/o habilitación de refugios en zonas aledañas a los refugios activos.	15% de uso de refugios.	Semestral, para un periodo de 3 años.	Instalación de trampas cámara y registro indirecto a través de fecas.
Fase II	Vegetación	Enriquecimiento de cobertura vegetal en sectores cercanos a refugios y sectores de conectividad (radio < 240 m).	Hasta un 15% de cobertura de vegetación en función de la cobertura existente.	Semestral a partir del cuarto año y por toda la vida útil del proyecto.	Transectos (fijos estacados) de 25 m de largo, registrándose cobertura mediante metodología Mueller-Dombois; D. y Ellenberg, H. (1974).
	Vegetación	Mejoramiento Conectividad refugio-refugio y refugio-vegetación.	30% de uso de espacios habilitados para la conectividad.	Semestral a partir del cuarto año y por toda la vida útil del proyecto.	Instalación de trampas cámara y registro indirecto a través de fecas.
	Refugios	Construcción y/o habilitación de refugios en zonas aledañas a los refugios activos, en base a los resultados de Fase I.	30% de uso de refugios.	Semestral a partir del cuarto año y por toda la vida útil del proyecto.	Instalación de trampas cámara y registro indirecto a través de fecas.

Tabla 8. Resumen de actividades e indicadores a aplicar en el área destinada a la Compensación y el área de Relocalización para reducir la amenaza

Amenaza	Objetivo	Actividad	Indicador
Actividades Productivas	Limitar actividades productivas	Control de acceso en zonas de amortiguación y transición, y restricción acceso a la zona núcleo.	Registro de control de acceso de vehículos y personas.
		Delimitación física de zona núcleo mediante banderines.	Informe de instalación de banderines con fotografías.
		Instalación de señalética con descripción de especies en categoría de conservación.	Informe de instalación de señalética con fotografías.
		Instalación de señalética preventiva de acceso.	Informe de instalación de señalética con fotografías.
Perturbaciones asociadas al tránsito vehicular	Regular el acceso vehicular y desplazamiento al área compensación	Registrar a todo vehículo y pasajeros que requiera ingreso en el área.	Registro de control de acceso de vehículos y personas.
		Generar un protocolo de acceso, con indicaciones en caso de visita al área.	Elaboración de Protocolo y registro de entrega a cada visitante.
		Señalización de aviso de entrada en área de compensación.	Informe de instalación de señalética con fotografías.
		Limitar la velocidad en la zona de amortiguación y transición.	Informe de instalación de señalética con fotografías.
Caza ilegal de chinchilla	Difundir prohibición legal de caza	Instalación de señalética de prohibición de caza en el área.	Informe de instalación de señalética con fotografías.
Cambio climático	Recopilar datos que permitan mediar a futuro efectos del cambio climático sobre el área	Registro de datos meteorológicos y de disponibilidad de alimento en función de otros reportes de cobertura del Proyecto que permitan inferir efectos sobre el hábitat de chinchilla.	Entrega de informe anual recopilatorio de datos.
Falta de gobernanza	Implementar un modelo de gobernanza y administración del área	Crear un comité de gestión al interior de la compañía (Gold Fields) Establecer las funciones y actividades del comité y nombrar un administrador de la compañía.	Entrega de informe con acuerdos y funciones del comité y nombramiento del administrador.
Falta de conocimiento o valoración de la biodiversidad	Fomentar el conocimiento y valoración de la biodiversidad	Aumentar el conocimiento sobre el hábitat de la especie, mediante charlas o talleres en la comuna Diego de Almagro, para fomentar el conocimiento de la biodiversidad en el área.	Registro de asistencia a capacitaciones

6. REFERENCIAS

- Glade A. (1993). Libro rojo de los vertebrados terrestres chilenos. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura, Santiago. 65 pp.
- Granizo T, Molina ME, Secaira E, Herrera B, Benítez S, Maldonado O, Libby M, Arroyo P, Isola S y Castro M. (2006). Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID.
- Kristen A. Baum, Kyle J. Haynes, Forrest P. Dilleuth and James T. Cronin. The Matrix Enhances the Effectiveness of Corridors and Stepping Stones. Ecology Vol. 85, No. 10 (oct., 2004), pp. 2671-2676.
- Massera C. (2012). Zonificación en el Área Protegida Marino Costera de la Provincia de Chubut empleando Sistemas de Información Geográfica para Intervenir en Conflicto de Uso. Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG). 4 (4), pp.239-264.
- Meynard F 2002. ¿Qué es una Reserva de la Biosfera? En: Elórtégui S & A Moreira Muñoz (eds.) Parque Nacional La Campana: origen de una Reserva de la Biosfera en Chile central. Taller La Era, pp. 162-167.
- Margoluis R. y Salafsky N. (1998). Medidas de éxito: Diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación y desarrollo. Washington, D.C: Island Press.
- Squeo F.A, Arancio G, y Gutierrez J. R, eds (2008). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios para la Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universitaria de La Serena, Chile. 4:45-59.
- SEIA (SEA, 2014). Guía de Relocalización de la Biodiversidad en el SEA. Santiago: Servicio de Evaluación Ambiental.
- Decreto Supremo N° 2/2006. Declara Monumento Natural a las especies de fauna silvestre huemul, chinchilla costina, chinchilla cordillerana, cóndor, picaflor de Arica y picaflor de Juan Fernández. Ministerio de Agricultura. Publicado en Diario Oficial de la República de Chile.
- Decreto Supremo N° 5/1998. Aprueba y oficializa el Reglamento de la Ley de Caza. Ministerio de Agricultura. Publicado en Diario Oficial de la República de Chile
- Decreto Supremo N° 13/2013. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, noveno proceso. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Publicado en Diario Oficial de la República de Chile.
- Decreto Supremo N°40/2012. Aprueba y oficializa el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Publicado en Diario Oficial de la República de Chile.