ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“MEJORAMIENTO RUTA 68: SANTIAGO - PEAJE LO PRADO”



Anexo 10.3 PAS 146 Fauna Invertebrada

FECHA	28-10-2026	VERSIÓN	0
DOCUMENTO	Anexo 10.3 – PAS 146 Fauna Invertebrada		
CODIFICACIÓN	677-TU-MA-AN-EIA10-003-A		
ELABORACIÓN	GAC		
REVISIÓN	ESPECIALISTA MEDIO AMBIENTE Noelia Barco		
	GERENTE TÉCNICO Eduardo Barrios		
APROBACIÓN	GERENTE GENERAL Jose Ricardo González		

CONTENIDO

1 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL MIXTO 146 5

1.1 Introducción 5

1.2 Autoridad que lo otorga 5

1.3 Fase del Proyecto a la cual corresponde 5

1.4 Parte, obra o acción a la que aplica 5

1.5 Indicador que acredita su cumplimiento 5

1.6 Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento 6

2 CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES QUE DEBEN PRESENTARSE PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DEL PERMISO ASOCIADO A LA LETRA A) DEL ARTÍCULO 146 DEL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (D.S. Nº 40/2013). 6

2.1 Letra a) De tratarse de caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación 6

2.1.1 Descripción del Proyecto 6

2.1.2 Especies, sexo y número de ejemplares estimados a cazar o capturar 6

2.1.3 Estado de las poblaciones a intervenir 8

2.1.4 Metodologías de caza, captura y manejo 8

2.1.5 Lugar de captura y de destino de los animales 10

2.1.6 Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio 15

2.1.7 Cronograma detallado de las actividades que se realizarán y período por el que se solicita el permiso 16

3 PLAN DE SEGUIMIENTO 17

3.1 Parámetro utilizado para caracterizar evolución de la variable 18

3.2 Método o procedimiento de medición 20

3.3 Ubicación de puntos de control 20

3.4 Duración y frecuencia del plan de seguimiento 20

3.5 Límites permitidos o comprometidos 22

3.6 Plazo y frecuencia de entrega de los informes con la evaluación de los resultados 23

4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Especies objetivo de la medida “Rescate y Relocalización de Fauna Invertebrada” 7

Tabla 2-2 Número de individuos a capturar de acuerdo con la densidad especifica y superficie de intervención. 7

Tabla 2-3 Esfuerzo de captura estimado 9

Tabla 2-4 Cronograma de actividades 17

Tabla 3-1 Parámetros del plan de seguimiento de la medida derescate y relocalización, en función al momento y área de medición 19

Tabla 3-2 Duración y frecuencia de las campañas de monitoreo asociadas al plan seguimiento de la medida de rescate y relocalización. 21

Tabla 3-3 Limites comprometidos para los parámetros principales del plan de seguimiento de la medida de rescate y relocalización 23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 21 10

Figura 2-2 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 20 Y PMI 19 11

Figura 2-3 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 18 12

Figura 2-4 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 14 13

Figura 2-5 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 10 14

Figura 2-6 Área de relocalización 15

1 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL MIXTO 146

1.1 Introducción

El Artículo 146 del Reglamento del SEIA indica “Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso”. El Proyecto requiere el permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas (para fines de investigación, en el marco del SEIA, según el literal a) del Artículo 146).

Dicho permiso será el establecido en el inciso 1º del artículo 9º de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N° 4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados.

El documento corresponde a un “Plan de rescate y relocalización de fauna invertebrada silvestre” que incorpora todos los contenidos técnicos y formales detallados en el artículo N°146 del Reglamento del Sistema de Evaluación de impacto ambiental (D.S. N°40/2012), que en su conjunto permiten dimensionar el alcance de la implementación de la medida. Así mismo, el plan está orientado en los lineamientos señalados en la “Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre” (SAG, 2016) y en la guía “Criterios de evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para la aplicación de la medida de rescate y relocalización” (SEA, 2022).

1.2 Autoridad que lo otorga

Servicio Agrícola y Ganadero.

1.3 Fase del Proyecto a la cual corresponde

El permiso se solicita previo a la fase de construcción.

1.4 Parte, obra o acción a la que aplica

Se considera el rescate y relocalización de ejemplares de fauna invertebrada pertenecientes a especies amenazadas y/o de baja movilidad con la finalidad de minimizar efectos sobre el componente, previa a la fase de construcción.

La medida se aplicará exclusivamente en aquellos ambientes en los que se intervendrá de manera directa con la construcción de obras y que cuenten con la presencia de la especie objetivo

1.5 Indicador que acredita su cumplimiento

Como indicador de cumplimiento para este permiso ambiental sectorial mixto se considera:

a. Obtención del permiso en su tramitación ambiental y sectorial
b. Informe que dé cuenta de la ejecución del Plan según sus contenidos aprobados
c. Evidencia de reproducción posterior a la medida (presencia de juveniles de *Grammostola rosea*) en el lugar de destino.

1.6 Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento

En el presente documento, se entregan los contenidos técnicos y formales del Artículo 146 del Reglamento del SEIA. Dichos contenidos (por considerarse caza o captura para fines de investigación, en el marco del SEIA) incluyen: el estado de las poblaciones a intervenir y la descripción detallada del "Plan de rescate y relocalización invertebrados de la fauna silvestre" del Proyecto "Mejoramiento Ruta 68: Santiago – Peaje Lo Prado" (en adelante el Proyecto).

2 CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES QUE DEBEN PRESENTARSE PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DEL PERMISO ASOCIADO A LA LETRA A) DEL ARTÍCULO 146 DEL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (D.S. Nº 40/2013).

2.1 Letra a) De tratarse de caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación

2.1.1 Descripción del Proyecto

El Plan de rescate y relocalización de fauna invertebrada en categoría de conservación, consiste en la liberación de áreas, previo a la fase de construcción, es decir, antes de la ejecución de obras, que intervengan directamente sectores donde se detectó la presencia de especies protegidas y/o de baja movilidad (*Grammostola rosea*).

El objetivo general es minimizar los efectos sobre la especie *Grammostola rosea*, a través del rescate y relocalización.

Los objetivos específicos son:

- Identificar las áreas de intervención del Proyecto donde se detecta la presencia de la especie.
- Rescatar al menos el 90% de los ejemplares de la especie objetivo que se encuentre en el área destinada para la medida de rescate, por ser intervención directa del Proyecto (área subestación, instalación de faena y camino de acceso).
- Relocalizar a los ejemplares capturados en ambientes similares a los intervenidos, ubicados en el entorno inmediato.
- Monitorear el éxito del rescate de los individuos relocalizados.

2.1.2 Especies, sexo y número de ejemplares estimados a cazar o capturar

2.1.2.1 Especies

Las especies objetivo del plan de rescate y relocalización, corresponden a aquellas registradas dentro del área del Proyecto y que se encuentran en categoría de conservación "Vulnerable" y/o presentan una alta fidelidad a su hábitat y son consideradas de baja movilidad, puesto que no podrán huir frente a la intervención de sus hábitats. De acuerdo con los resultados de la caracterización ambiental de fauna invertebrada, presentada en el capítulo 3,12 del presente EIA, se registró la presencia de *Grammostola rosea* (Tarántula chilena) en el área del Proyecto. La especie está catalogada como "vulnerable" y posee hábitos cavadores de preferencia en hábitats de formaciones de matorral xerofítico y bosque nativo.

Tabla 2-1 Especies objetivo de la medida "Rescate y Relocalización de Fauna Invertebrada"

Especie		Estado de Conservación		Origen	Movilidad	Obra asociada
Nombre común	Nombre científico	Categoría de conservación	Documento legal			
Tarántula chilena	*Grammostola rosea*	VU (Vulnerable)	D.S. N° 44/2021 MMA	Nativa	Baja	Áreal

Fuente: GAC

2.1.2.2 Sexo

La medida considera la captura de ejemplares de ambos sexos.

2.1.2.3 Número de ejemplares estimados a capturar

A partir de los requerimientos formulados por el Servicio Agrícola y Ganadero en proyectos semejantes, se ha establecido la captura del 90% de los ejemplares presentes en las áreas a intervenir.

Dado que se cuenta con el antecedente de la densidad y abundancia registrada durante la caracterización ambiental de entomofauna en el área de influencia del componente, a través de microrruteo en el área del Proyecto, lo que permitió el registro y georreferenciación de la totalidad de madrigueras con ocupación de *Grammostola rosea* por medio de cámara endoscópica.

Se considera un mínimo de 90% de individuos a capturar en la medida. En la Tabla 2-2 se indican las abundancias a considerar.

Para el presente plan, la estimación de individuos se realiza a partir de la abundancia total registrada en las campañas previas. Para ello, se considera como referencia la campaña más representativa, correspondiente a la temporada de verano, en la cual se registró la mayor abundancia de la especie, con un total de 13 individuos.

Tabla 2-2 Número de individuos a capturar de acuerdo con la abundancia y superficie de intervención.

Clase	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Ambiente	Total de individuos registrados (100%)	Número mínimo de individuos a capturar (90% del total)
Arachnida	Tarántula chilena	*Grammostola rosea*	13	Bosque nativo	13	11

Fuente: GAC

Previo a las actividades de captura, se realizará una verificación de ocupación de madrigueras para evaluar actividad dentro de ellas y presencia de *Grammostola rosea* por medio de cámara endoscópica en vista a que la población de la especie objetivo podría variar debido a características climáticas, depredadores o efectos de tipo ambiental que pudiesen manifestarse entre el periodo de su detección y la ejecución de las obras.

2.1.3 Estado de las poblaciones a intervenir

Dada la presencia de *Grammostola rosea*, registrada durante las campañas de terreno, se realizó un muestreo específico para esta especie mediante microruteo dirigido a la búsqueda de madrigueras con presencia de la especie en el área de intervención del Proyecto, realizándose en éstos el conteo de individuos. Cabe señalar que, para la verificación de la presencia de éstas, en cada una de las madrigueras (ocupación de madriguera), se realizó una verificación insitu con el uso de cámara endoscópica. A continuación, se señalan los antecedentes biológicos existentes de la especie objetivo, registrada en el área del Proyecto.

2.1.3.1 Grammostola rosea

La tarántula chilena rosada (*Grammostola rosea*) pertenece a la familia Theraphosidae, género en la que está caracterizada por presentar escópulas tarsales densas en todas las patas y setas estridulatorias en coxa de la pata I (Pérez-Miles et al., 2014), Es una especie depredadora de variados grupos taxonómicos, entre los que destaca; pequeños reptiles, roedores y artrópodos. Esta especie nativa tiene distribución en Chile desde la región de Coquimbo a la del Biobío. A nivel local esta especie se encuentra categorizada como “Vulnerable” según el decimoséptimo proceso de clasificación del RCE (D.S N°44/2021). Esta especie presenta baja movilidad y vive en madrigueras que construye y va moldeando a lo largo de su crecimiento generando galerías internas donde genera cámaras para diferentes funciones, por ejemplo, depósitos de restos de comida, restos de ootecas, depósito de las crías en los primeros estadíos, entre otros demostrando alta fidelidad al refugio. Los machos en tanto deambulan durante periodos nocturnos buscando madrigueras habitadas por hembras para reproducirse; en estados juveniles tienden a realizar madrigueras de menor tamaño que las hembras juveniles y ya en adultos buscan refugios pasajeros.

2.1.4 Metodologías de caza, captura y manejo

2.1.4.1 Esfuerzo de la medida

La captura se realizará en 5 jornadas ordinarias (8:00 am a 18:00 pm). Las capturas serán llevadas a cabo por dos equipos con experiencia en el manejo de artrópodos arácnidos y lideradas por un entomólogo o biólogo con experiencia demostrable en la identificación y manejo de arácnidos, esto debido a la necesidad del manejo en bienestar animal evitando lesiones o mala manipulación de la especie objetivo.

Tabla 2-3 Esfuerzo de captura estimado

Clase	Área de afectación	Equipos	Tasa de avance (ha/día)	Días o noches	Esfuerzo total (HH)
Arachnida	Obras directas	2	1	5*	50

*Corresponden al número mínimo (días) los cuales podrían extenderse según tasa de avance de capturas comprometidas

Fuente: GAC

2.1.4.2 Especificaciones técnicas de la captura y marcaje

I. Captura

Específicamente para las capturas realizadas a *Grammostola rosea*, éstas deben realizarse posterior a la temporada de verano (Marzo-Abril) de manera de no intervenir su proceso de ecdisis ni su periodo de eclosión de ootecas, ni deberá intervenir su periodo de reproducción (primavera). La captura de ejemplares se realizará por extracción desde sus madrigueras las cuales serán definidas y asociadas a la especie por la presencia de telares y el uso de cámara endoscópica la cual se introducirá en cada nido para observar la actividad y presencia; los machos en tanto se capturarán durante la noche.

II. Marcaje

No se efectuará marcaje siguiendo lo establecido en la guía trámite PAS artículo 146 del SEIA (SEA, 2022). El monitoreo se hará mediante observación directa en presencia-ausencia de la especie objetivo dentro de las madrigueras receptoras, procedimiento que se llevará a cabo con el apoyo de cámara endoscópica. Esto permitirá evaluar la actividad de los individuos dentro de la madriguera receptora (construcción de subgalerías internas, telas presentes y/o restos de alimento). Se evaluará estas actividades en cada monitoreo de manera de generar datos estadísticos para determinar estabilidad de los individuos en los sitios receptores.

III. Identificación

Todos los ejemplares capturados serán individualizados, para luego registrarse la siguiente información:

- Punto de registro (coordenadas UTM).
- Determinación de sexo y rango etario. En el caso de los juveniles se pesquisará la muda en su madriguera y se examinará genitalia donde se determinará el sexo del individuo.
- Pesaje y medidas morfométricas (longitud de las patas, ancho de cefalotórax, largo y longitud total del cuerpo.
- Obtención de registro fotográfico.

- Evaluar la condición sanitaria de los individuos: presencia de ectoparásitos, presencia de tumores y/o lesiones.

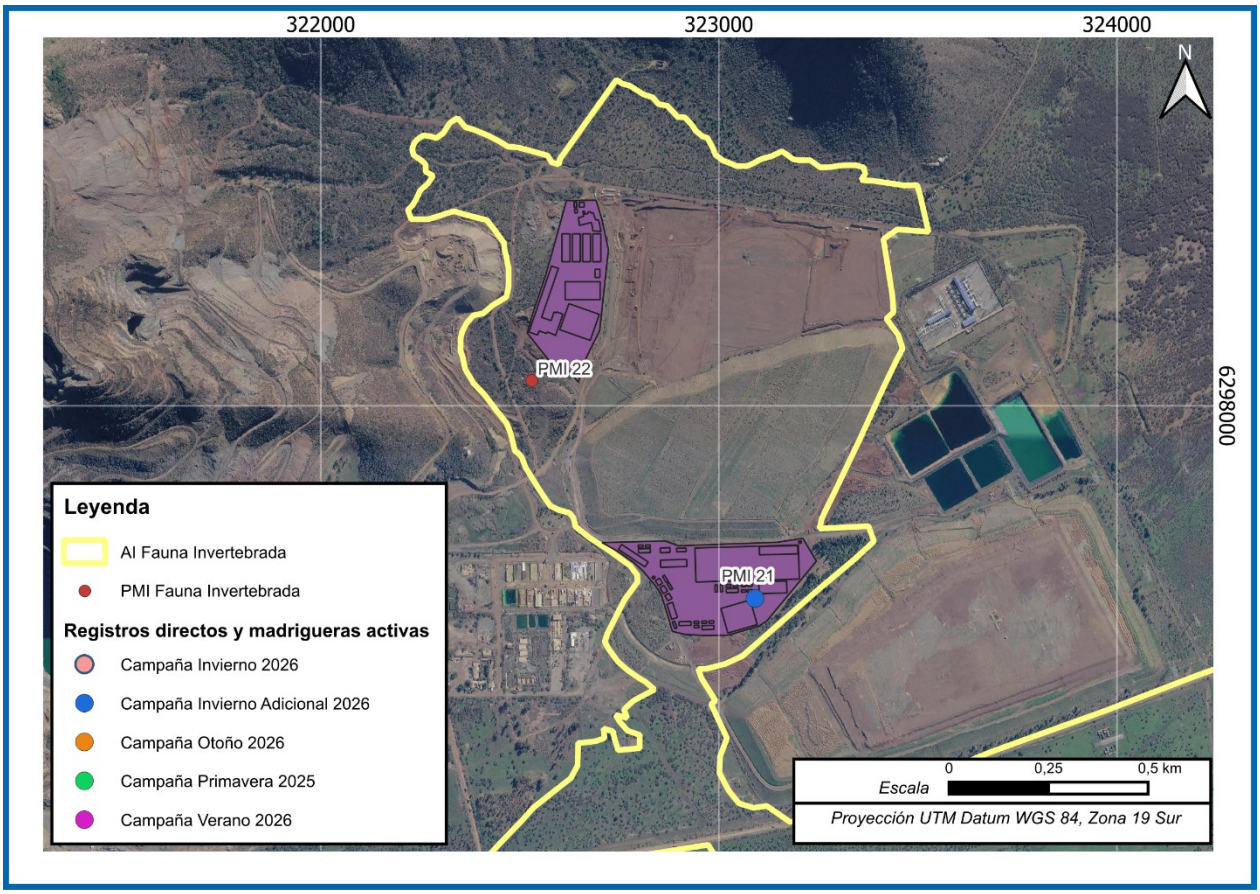
2.1.5 Lugar de captura y de destino de los animales

2.1.5.1 Lugar de captura

Las actividades de captura se concentrarán en las áreas de intervención directa del Proyecto donde se emplazarán las obras y que correspondan a hábitat potencial de la especie objetivo, determinado a partir de los registros obtenidos en terreno.

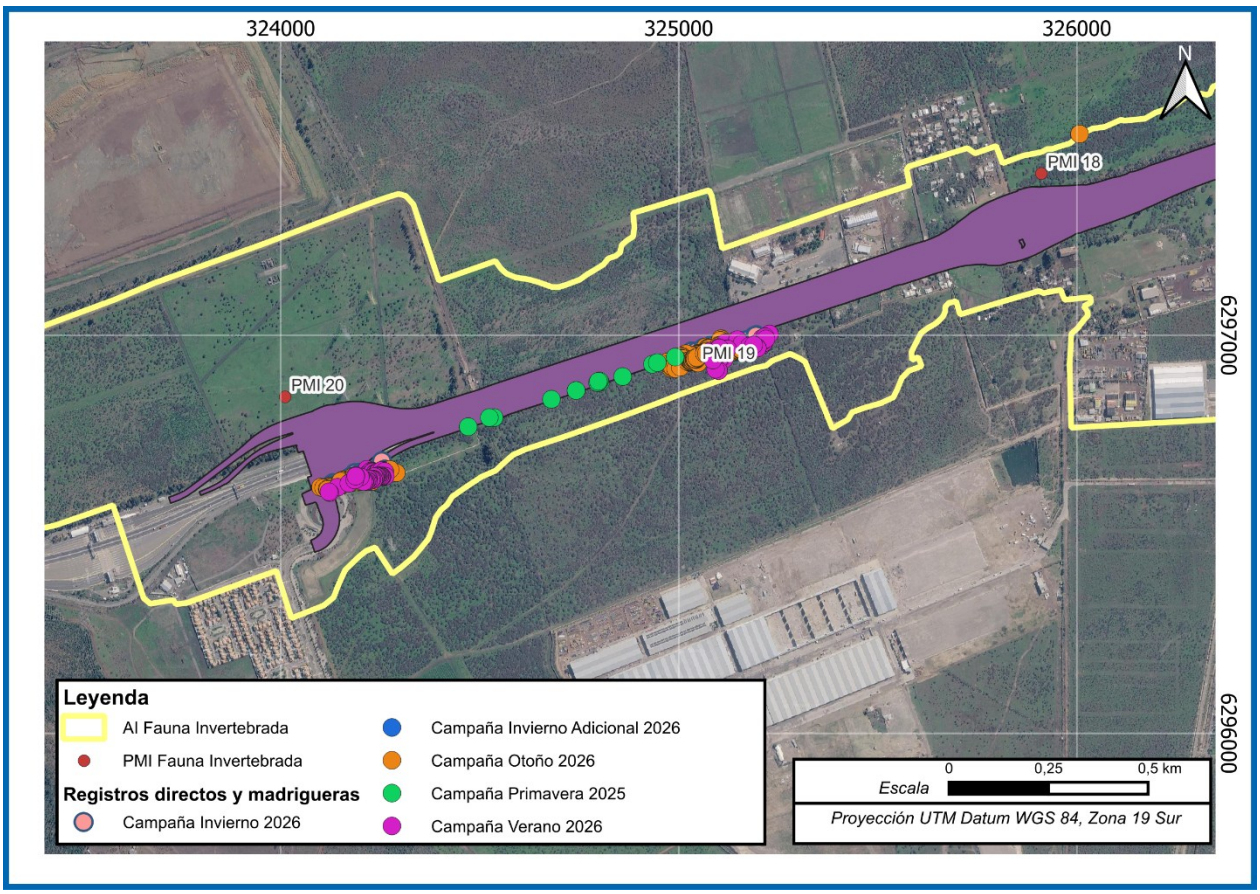
En la siguiente figura se presenta la distribución espacial de los registros de la especie en relación con las obras del Proyecto. El análisis evidencia la presencia de individuos tanto al interior como en sectores colindantes a las áreas de intervención. En este contexto, los individuos registrados dentro del área de influencia directa de las obras serán objeto de relocalización, con el fin de evitar su afectación. Por el contrario, aquellos individuos ubicados fuera del área de influencia del Proyecto no serán sometidos a medidas de relocalización.

Figura 2-1 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 21



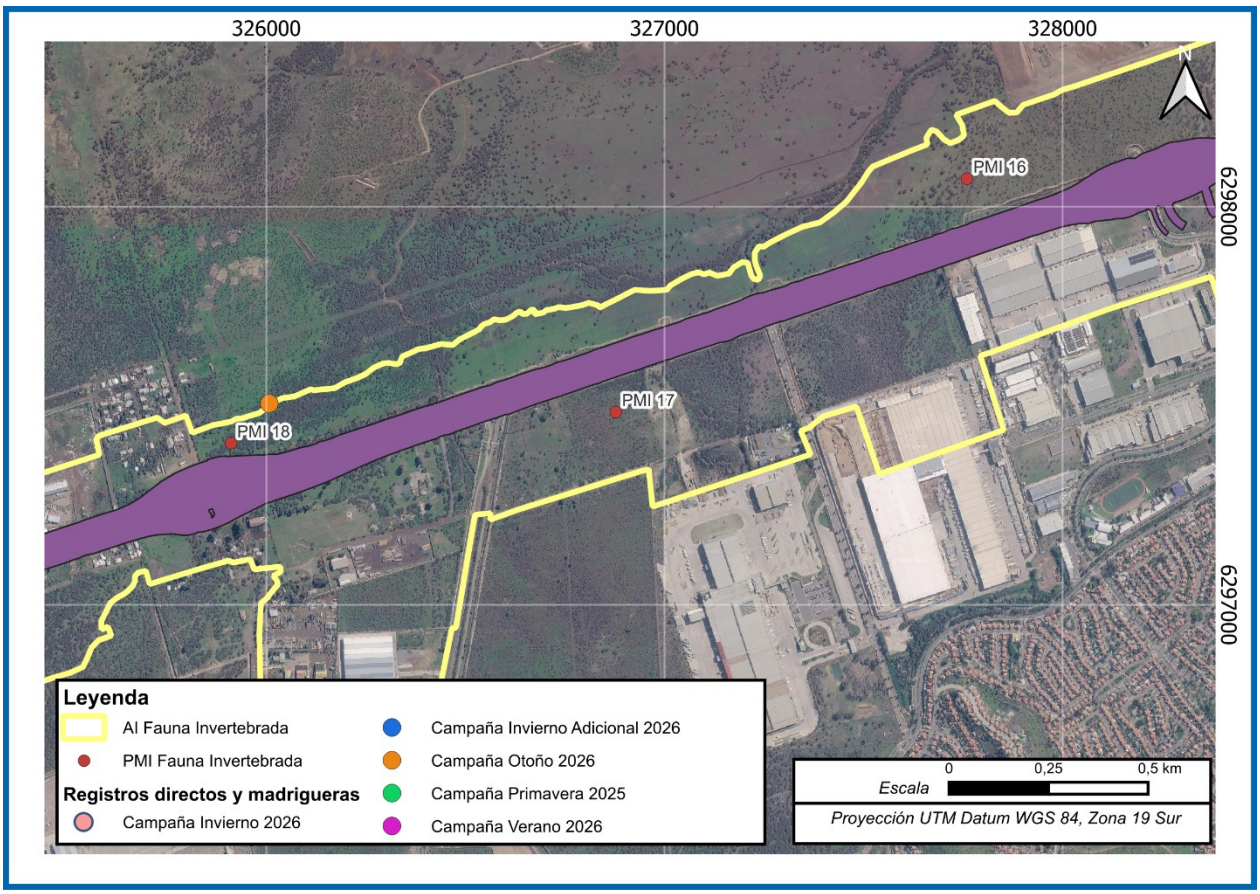
Fuente: GAC

Figura 2-2 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 20 Y PMI 19



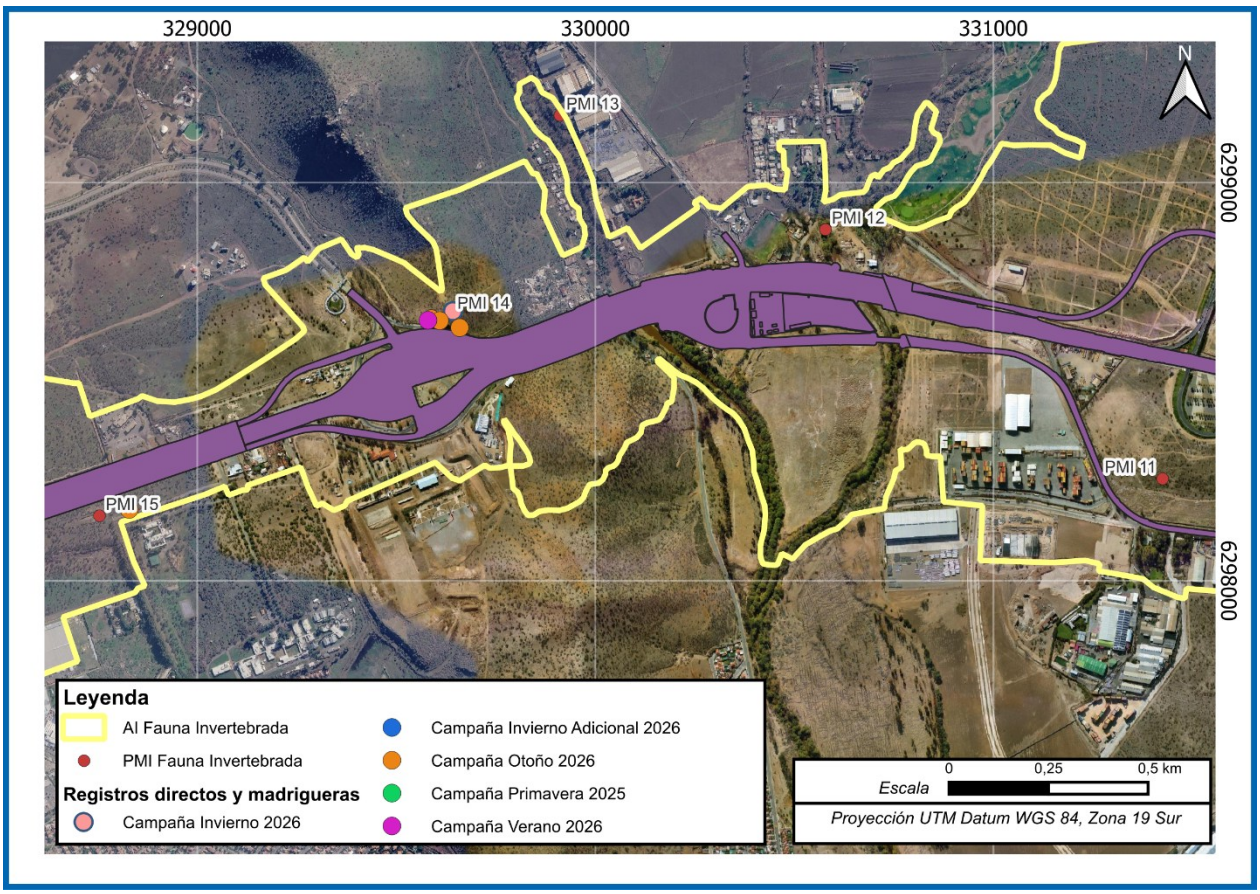
Fuente: GAC

Figura 2-3 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 18



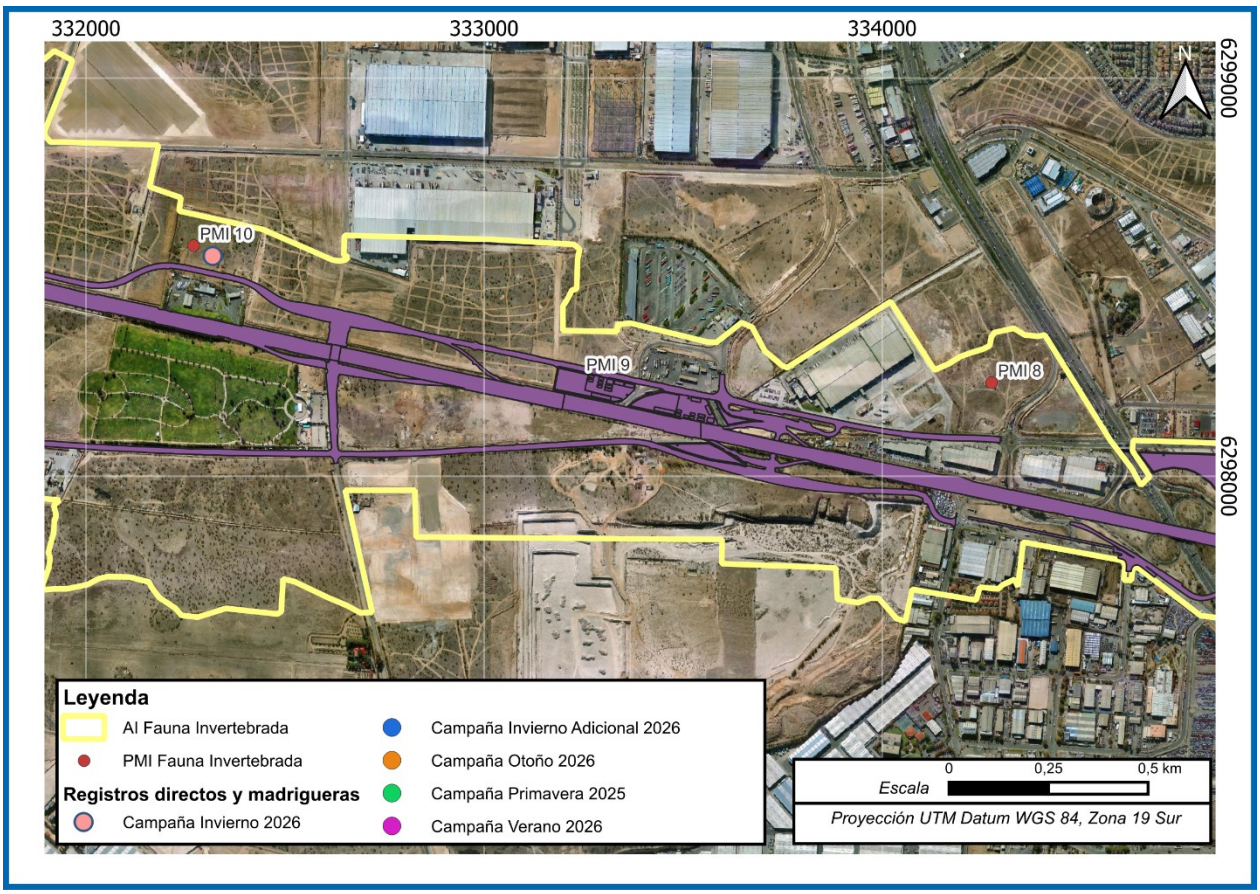
Fuente: GAC

Figura 2-4 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 14



Fuente: GAC

Figura 2-5 Registros de presencia *Grammostola rosea* PMI 10



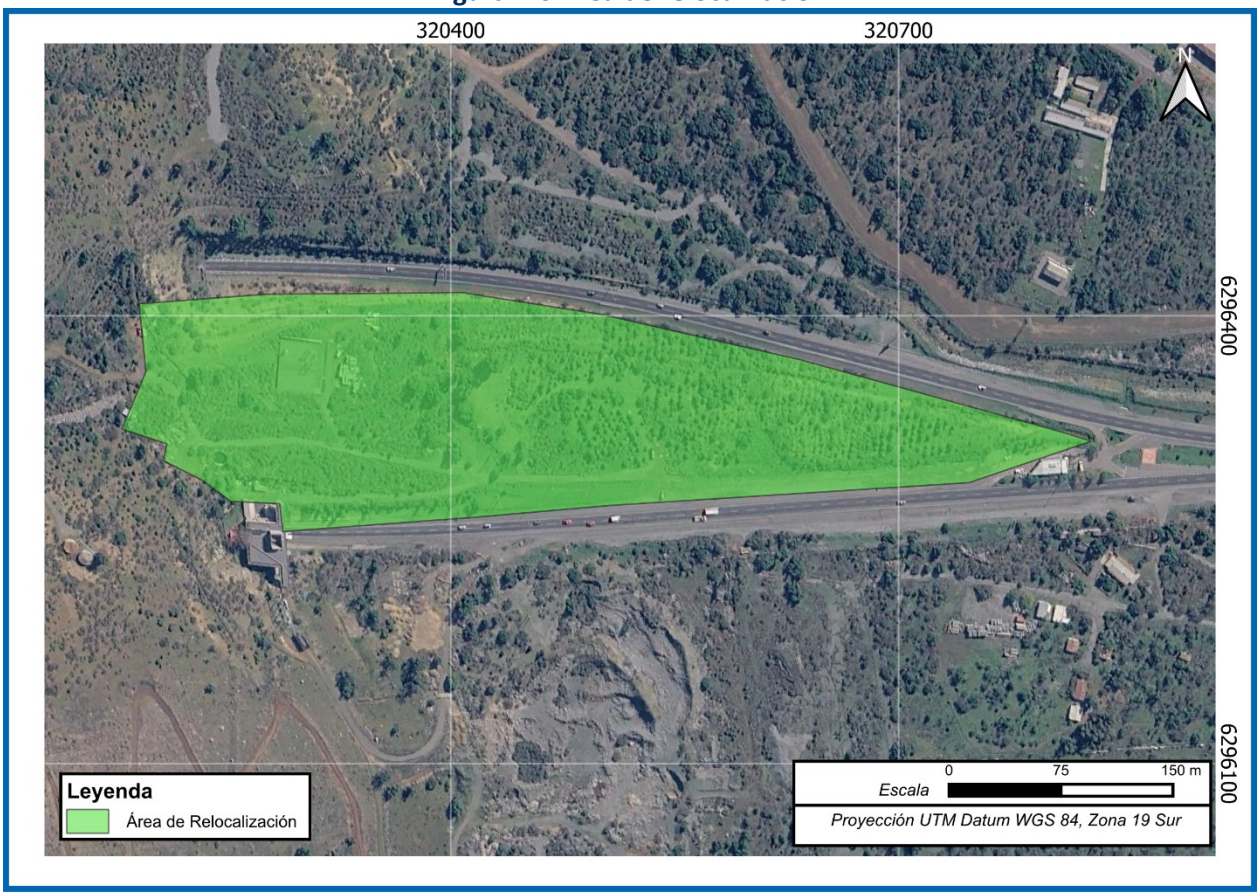
Fuente: GAC

2.1.5.2 Lugar de destino o relocalización

Los ejemplares capturados serán liberados en el área de relocalización seleccionada y caracterizada. Este cumplirá con las siguientes características:

- Superficie equivalente a la superficie del área de captura.
- Ubicada a una distancia menor a 10 km del área de captura.
- Características de hábitat similar o mejores que el área de captura (unidades vegetacionales altitud, entre otras).
- No ser intervenida y/o influenciada por el Proyecto, garantizando su protección durante toda su vida útil. Para lo anterior, fue necesario identificar, seleccionar y caracterizar las áreas de relocalización definitivas para la especie objetivo (ver Apéndice 3.12-7 Caracterización Área de Relocalización Fauna Invertebrada), considerando las condiciones encontradas en su área de origen, vale decir el sector que será intervenido durante la construcción de las obras del Proyecto.

Figura 2-6 Área de relocalización



Fuente: GAC

2.1.6 Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio

2.1.6.1 Condiciones de transporte

Para el traslado de los ejemplares desde las áreas de captura hacia los sitios de liberación o relocalización, los individuos serán transportados en contenedores individualizados. En caso de ser necesario su traslado en vehículo, se asegurará que los contenedores queden fijos y que la velocidad de desplazamiento no sea superior a los 20 km/hr, en el caso de existir caminos no pavimentados y/o con eventos. Por medidas de bioseguridad, las cajas con los animales capturados deben ir sobre el pickup de camioneta, en lugar aireado y sin radiación solar directa.

2.1.6.2 Instalaciones y cautiverio

Los ejemplares serán ubicados en contenedores plásticos con papel absorbente en su interior especialmente adaptados para el cautiverio de individuos de la especie ya mencionada, y se ubicarán de tal manera de estar protegidos de las temperaturas extremas, viento, exceso de iluminación y serán

individualizados para cada individuo. Cada contenedor tendrá orificios que permitirán una adecuada ventilación.

Con el objetivo de evitar interacciones negativas entre ejemplares, tales como agresión y depredación, en cada compartimento se ubicará un único individuo.

El cautiverio se prolongará por un plazo no mayor a 3 horas.

2.1.6.3 Liberación y depósito de individuos

La liberación de los ejemplares se realizará de preferencia durante la misma jornada en la cual fueron capturados, considerando que las condiciones climáticas (temperatura, luminosidad, etc.) sean apropiadas para la adecuada reinserción al medio de los ejemplares. Para dejar registro de lo anterior, se implementarán fichas diarias.

Así mismo, de acuerdo con lo indicado en la Guía Técnica Para Implementar Medidas de Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada (Torres-Mura et al., 2014) del Servicio Agrícola y Ganadero y/o a la especie objetivo, se considerará lo siguiente:

- Liberar pocos individuos en cada lugar (logra un espaciamiento adecuado de los organismos y evita las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio.
- Liberar individuos adultos separados de juveniles.
- Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie.
- No liberar depredadores cerca de presas (ej. Culebras, lagartijas, otras arañas, escorpiones entre otros).

De manera previa a la relocalización de los individuos de *Grammostola rosea*, se deberán de realizar excavaciones en el suelo de manera de imitar madrigueras, las cuales deberán coincidir con las madrigueras de cada individuo rescatado en ciertos atributos como, profundidad estimada, orientación de la madriguera, exposición y diámetro. Estas excavaciones se elaborarán con varillas de fierro de distinto diámetro de acuerdo con las observaciones de las madrigueras levantadas en el sitio a rescatar, respetando los atributos de cada madriguera asociada a cada individuo.

La liberación de los individuos en los sitios previamente establecidos se realizará mediante su deposición en madrigueras especialmente acondicionadas, individualizadas y debidamente marcadas para la etapa de seguimiento y monitoreo posterior, respetando las características y atributos propios de cada madriguera asociada a cada individuo.

2.1.7 Cronograma detallado de las actividades que se realizarán y período por el que se solicita el permiso

Para dar cumplimiento a la Resolución Exenta que permite la captura, de forma previa al comienzo de la actividad, se dará aviso del inicio de las capturas al SAG regional, con 10 días hábiles de anticipación o según se estipule en el permiso que otorgue la Resolución Exenta.

De manera previa al rescate, se realizarán estimaciones de abundancia en el área de captura y área de relocalización, como también verificación de ocupación en las madrigueras, idealmente dentro de los 30 días previos a la aplicación de esta medida, durante cinco jornadas, o según se requiera. La información levantada en terreno quedará registrada en un informe.

Posteriormente se realizarán las actividades de captura, estas deberán ser efectuadas posterior a la estación de verano en los días y horarios en que las características climáticas así lo permitan, ajustándose el cronograma de inicio de la construcción a lo señalado.

Una vez terminadas las capturas o liberada el área, se considera un máximo de 5 días entre el fin de la medida y el inicio de la construcción, de tal manera de evitar y/o disminuir la presencia de machos; en conjunto a esta actividad se taparán las madrigueras para evitar el ingreso de machos potenciales en el área. La información levantada en terreno quedará registrada en un informe. En la Tabla 2-4 se presenta el cronograma de actividades para el plan de rescate y relocalización.

Luego de aplicada la medida se iniciará su seguimiento (ver sección 3). Se verificará, empleando una cámara endoscópica, la presencia de los individuos relocalizados en el área de captura, al día 2 de aplicada la medida, y luego al día 14 y 45, para finalmente ser realizados de manera anual en época estival o reproductiva, durante tres años. Cada monitoreo se realizará al menos durante 3 jornadas o según se requiera. Es de considerar que las actividades podrían estar sujetas a las condiciones climáticas, y por tanto de haber un inconveniente con estas, las campañas deberán ser realizadas en forma inmediata cuanto el clima lo permita y/o lo más cerca del periodo comprometido.

Tabla 2-4 Cronograma de actividades

Actividad	Área de medición	Frecuencia	Duración
Estimaciones de abundancia, presencia-ausencia	Área de captura y Área de relocalización	1 vez, 30 días previos a la captura y relocalización	3 jornadas o según se requiera
Rescate y relocalización de la especie objetivo	Área de captura y Área de relocalización	15 días antes el inicio de las actividades constructivas	5 jornadas o según se requiera

Fuente: GAC

3 PLAN DE SEGUIMIENTO

A continuación, se presenta detalladamente el plan de seguimiento de la medida propuesta, el cual busca observar el comportamiento de la variable abundancia de las especies objetivo y no objetivo, en el sector de captura (sector a intervenir) y en los de relocalización, de tal manera de enfocar el monitoreo no sólo en los individuos relocalizados, sino que también en todos los individuos presentes en las áreas de rescate

y de relocalización (ensamble). Los factores a considerar para realizar el seguimiento de la medida, y con esto estimar su éxito, son los siguientes:

3.1 Parámetro utilizado para caracterizar evolución de la variable

Los parámetros seleccionados apuntan a observar el comportamiento de la variable abundancia de las especie objetivo y no objetivo, así como su presencia o ausencia, además de otros atributos ecológicos y de historia de vida de tal manera de abordar el seguimiento desde un punto de vista más ecosistémico, a nivel de población o especie, y no solo de individuo (SAG, 2014).

Se considera la medición de parámetros principales y secundarios, en el área de captura y área de relocalización, de manera previa y posterior a la medida, según corresponda cada medición Tabla 3-1.

Los parámetros principales de medición, en este caso son considerados como aquellos que permiten identificar el éxito de la medida, y/o indican el alcance de los límites comprometidos para la especie objetivo (detalle en punto 3.5. Límites permitidos):

- Abundancia de la especie objetivo: Número de individuos de la especie objetivo presente en el área de captura y/o relocalización, de manera previa y posterior a la medida.
- Presencia de actividad reproductiva de la especie objetivo: Presencia de actividad reproductiva en el área de captura y/o relocalización, a partir del registro de ejemplares juveniles, madrigueras operculadas o bien ootecas, hembras grávidas, comportamiento reproductivo, entre otros, de manera previa y posterior a la medida.

Los parámetros secundarios de medición serán considerados como aquellos que entregan antecedentes para evaluar los parámetros anteriormente señalados y/o el estado de la población de la especie objetivo y no objetivo (comunidad en que se inserta la población objetivo), en el área de relocalización y captura, de manera previa y posterior a la medida, siendo éstos:

- Riqueza de especies del ensamble: Número de las distintas especies registradas, de manera general para toda el área, por ambiente y por clase.
- Abundancia de especie: Número de individuos de cada especie. Se precisa que este no representa el total de individuos pertenecientes a una población de un área dada (SEA, 2015).
- Densidad de especies: Estimación del número de individuos de cada especie presente en una unidad de área definida (ejemplo: individuos por hectárea).
- Presencia de actividad reproductiva: Presencia de actividad reproductiva en el área de captura y/o relocalización, a partir del registro de ejemplares juveniles, madrigueras operculadas o bien ootecas, hembras grávidas, comportamiento reproductivo, entre otros, de manera previa y posterior a la medida.
- Ocupación de refugios: Presencia de refugios, detectando nivel de actividad en estos, elaboración de galerías internas y madrigueras recubiertas con telas
- Identificación de focos de amenaza o variación: Potenciales competidores, depredadores y especies introducidas en función a las especies nativas.

- Diversidad del ensamble: Índice de Simpson, basado en la importancia de las especies más dominantes o el Índice de Shannon Wiener, basado en la equidad tomando en cuenta el valor de importancia de cada especie.
- Variables ambientales bióticas y abióticas: Características y/o estado de la vegetación, composición de rocas, humedad, temperatura u otros.

Tabla 3-1 Parámetros del plan de seguimiento de la medida de rescate y relocalización, en función al momento y área de medición

Momento	Área de medición	Parámetros principales de medición (**)	Parámetros secundarios de medición (***)
Estimaciones previas a la medida (*)	Área de captura y relocalización	"Abundancia de la especie objetivo" "Presencia de actividad reproductiva de la especie objetivo"	"Riqueza de especies del ensamble" "Abundancia de especies" "Densidad de especies" "Presencia de actividad reproductiva" Ocupación de refugios" "Identificación de focos de amenaza o variación" "Diversidad del ensamble" "Variables ambientales bióticas y abióticas"
Estimaciones posteriores a la medida	Área de captura	"Abundancia de la especie objetivo"	"Variables ambientales bióticas y abióticas"
	Área de relocalización	"Abundancia de la especie objetivo" "Presencia de actividad reproductiva de la especie objetivo"	"Riqueza de especies del ensamble" "Abundancia de especies" "Densidad de especies" "Presencia de actividad reproductiva" "Ocupación de refugios" "Identificación de focos de amenaza o variación" "Variables ambientales bióticas y abióticas"

(**) Parámetros de medición de especie objetivo (***) Parámetros de especies objetivo y no objetivo
Fuente: GAC.

3.2 Método o procedimiento de medición

Las mediciones en el área de captura y en el área de relocalización, de manera previa y posterior a la aplicación de la medida, consideran el siguiente procedimiento:

Para *Grammostola rosea* se realizará una prospección de área completa (de sugerencia micro-ruteo) dirigida a cada una de las madrigueras identificadas, donde se prospectará evidencia de ocupación por medio de cámara endoscópica, esto para la presencia-ausencia de hembras. Lo anterior mediante un mínimo de 2 equipos de profesionales y cinco jornadas de trabajo por cada campaña.

El seguimiento permitirá identificar de manera directa y/o indirecta la sobrevivencia de los individuos, la capacidad de asentamiento, la adaptación de la especie relocalizada al sitio sumidero, y las afectaciones que podrían derivar de factores ambientales o intervención antrópica.

Los datos recolectados podrán ser sometidos a un análisis estadístico (la elección del análisis dependerá de los datos obtenidos y del evaluador), se sugieren: dendograma o análisis de similitud; índices de biodiversidad; fitness reproductivo (porcentaje juveniles, hembras grávidas, presencia de ootecas u otro); grado desplazamiento y/u otro.

3.3 Ubicación de puntos de control

Los puntos de control o muestreo donde se realicen las distintas metodologías estarán ubicados en las áreas de captura y en las áreas de relocalización.

3.4 Duración y frecuencia del plan de seguimiento

Como fue señalado, de manera previa a la medida se considera el levantamiento de información en el área de captura y relocalización (campaña base), con el objetivo de conocer y contar con datos del escenario inicial o sin intervención a la fecha del inicio de la medida. Esta considera la medición de los parámetros principales y secundarios. El seguimiento posterior a la aplicación de la medida considera para la especie, tres campañas de carácter inmediato a los 2, 15 y 45 días; y tres a largo plazo (3 años), con el fin de evaluar si se está expresando el potencial reproductivo y por ende si los individuos relocalizados podrían estar insertos en un proceso de establecimiento en el nuevo hábitat (Bustamante et al., 2009; IUCN, 2013) (Tabla 3-2). La época reproductiva para considerar en el seguimiento podrá ser verano. Para todos los seguimientos se deberá considerar que las condiciones climáticas adversas puedan generar modificaciones en las fechas de los monitores. De acuerdo con el área, las mediciones y/o seguimiento de la medida estarán relacionados a campañas de monitoreo con una frecuencia y duración determinadas, según se detalla en la Tabla 3-2 a continuación:

Tabla 3-2 Duración y frecuencia de las campañas de monitoreo asociadas al plan seguimiento de la medida de rescate y relocalización.

Momento	Área de medición	Campaña de monitoreo	Frecuencia	Parámetros a evaluar	Duración estimada
Mediciones previas a la medida (*)	Área de captura y Área de relocalización	Campaña base	De manera previa al rescate, idealmente dentro de los 30 días previos a la medida	Todos los parámetros principales (**) y secundarios (***).	3 jornadas o según se requiera
Seguimiento de la medida (mediciones posteriores a la medida)	Área de captura	Primera campaña	2 días posterior a la medida	"Abundancia de la especie objetivo" en área de captura" y "Variables ambientales bióticas y abióticas"	3 jornadas o según se requiera
	Área de relocalización			Parámetros principales, Todos los parámetros secundarios	
	Área de relocalización	Segunda campaña	15 días posterior a la medida	Todos los parámetros principales y secundarios	3 jornadas o según se requiera
		Tercera campaña	45 días posterior a la medida	Todos los parámetros principales y secundarios	3 jornadas o según se requiera
		Cuarta campaña	1°er. año posterior a la medida (verano y/o primavera)	Todos los parámetros principales y secundarios	3 jornadas o según se requiera
		Quinta campaña	2° do. año posterior a la medida (verano y/o primavera	Todos los parámetros principales y secundarios	3 jornadas o según se requiera

Momento	Área de medición	Campaña de monitoreo	Frecuencia	Parámetros a evaluar	Duración estimada
		Sexta campaña	3° ter. año posterior a la medida (verano y/o primavera)	Todos los parámetros principales y secundarios	3 jornadas o según se requiera

(*) Monitoreo a realizar de manera previa a la medida con el objetivo de levantar información del escenario base o sin intervención; (**) Parámetros principales: “Abundancia de la especie objetivo”, “Presencia de actividad reproductiva de la especie objetivo” (***) Parámetros secundarios: “Riqueza de especies del ensamble” “Abundancia de especies”, “Densidad de especies”, “Presencia de actividad reproductiva”, “Ocupación de refugios”, “Identificación de focos de amenaza o variación” , “Diversidad del ensamble” y “Variables bióticas y abióticas”.

Fuente: GAC

3.5 Límites permitidos o comprometidos

En función a los parámetros principales, los límites comprometidos son los siguientes (Tabla 3-3):

Área de captura

- Abundancia de la especie objetivo: El número de individuos de cada especie objetivo presente en el área de captura de manera posterior a la medida no deberá superar el 10%, en consideración al número comprometido de individuos de la especie objetivo a capturar y/o a las estimaciones de abundancia realizadas de manera previa en el área de captura.

Área de relocalización

- Abundancia de la especie objetivo: El número de individuos de la especie objetivo presente en el área de relocalización de manera posterior a la medida, no deberá ser inferior ni al número de individuos presentes de manera previa a la medida en el área de relocalización, ni inferior al número de individuos presentes en el área de rescate de manera previa a la medida. Esto a evaluar con los resultados de todas las campañas de monitoreo.
- Presencia de actividad reproductiva de la especie objetivo: Deberá haber registro de actividad reproductiva de la especie objetivo en el área de relocalización, a partir de la cuarta campaña de las seis campañas de monitoreo en que se mide este parámetro, y por tanto se podrá evaluar con los resultados de todas las campañas de monitoreo.

Tabla 3-3 Limites comprometidos para los parámetros principales del plan de seguimiento de la medida de rescate y relocalización

Área de medición	Parámetro principal de medición Limite comprometidos	Parámetro principal de medición Limite comprometidos
Área de Captura	"Abundancia de la especie objetivo"	El número de individuos de la especie objetivo presente en el área de captura de manera posterior al rescate no deberá superar el 10%, en consideración al número comprometido de individuos de la especie objetivo a capturar y/o las estimaciones de abundancia realizadas de manera previa.
Área de Relocalización	"Abundancia de la especie objetivo"	El número de individuos de la especie objetivo presente en el área de relocalización de manera posterior a la medida, no deberá ser inferior ni al número de individuos presentes de manera previa a la medida en el área de relocalización, ni inferior al número de individuos presentes en el área de rescate de manera previa a la medida. Esto a evaluar con los resultados de todas las campañas de monitoreo.
	"Presencia de actividad reproductiva en la especie objetivo"	Deberá haber registro de la presencia de actividad reproductiva de las especies objetivo en el área de relocalización, a partir de la campaña (4) de las seis (6) campañas de monitoreo, y por tanto se podrá evaluar con los resultados de todas las campañas de monitoreo.

Fuente: GAC.

3.6 Plazo y frecuencia de entrega de los informes con la evaluación de los resultados

El informe relativo a los resultados de la implementación de la medida "Rescate y relocalización" en el marco del PASM146, será entregado a las autoridades competentes, Superintendencia del Medio Ambiente y Servicio Agrícola y Ganadero Regional, dentro de un plazo máximo de 30 días hábiles tras el término de cada actividad de seguimiento de la medida. No obstante, se procederá a emitir los informes requeridos en los plazos que se indiquen en la Resolución Exenta que autorice las capturas.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Decreto supremo N°44/2021. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según estado de conservación, décimo séptimo proceso. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 30 de diciembre de 2021.

Ley N°4.601. 1929. Sobre Caza. Texto fue sustituido por la Ley N°19.473. 1996 (D.O.27.09.96).

Ley N°19.300. 1994. Ley General de Bases del Medio Ambiente. Modificada por la Ley N°20.417 de 2010.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2016. Guía de Evaluación Ambiental. Componente Fauna. Dirección de Protección de los Recursos Naturales Renovables. 28 pp.

Torres-Mura, J.C., E. Riveros-Riffo y V. Escobar-Gimpel. 2014. Guía técnica para implementar medidas de rescate/ relocalización y perturbación controlada. Servicio Agrícola y Ganadero. 45 pp.