



CAPÍTULO 11

COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “CONTINUIDAD OPERACIONAL MINERA EL ABRA Y DESARROLLO DE PLANTA CONCENTRADORA CON TRANSICIÓN HÍDRICA A AGUA DESALADA”

Marzo, 2026



Índice

11	CAPÍTULO 11 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS.....	11-1
11.1	Introducción.....	11-1
11.2	Conceptos generales	11-1
11.3	Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios	11-3
11.4	Compromisos Ambientales Voluntarios	11-5
11.4.1	Ecosistemas Terrestres	11-5
11.4.1.1	Vegetación y Flora Terrestre	11-5
11.4.1.1.1	CAV-VF-1: Instalación de señalética para protección de flora "Amenazada" no intervenida	11-5
11.4.1.1.2	CAV-VF-2: Conservación de material genético de flora "Amenazada"	11-7
11.4.1.1.3	CAV-VF-3: Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora "Amenazada"	11-9
11.4.1.1.4	CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de <i>Solanum sitiens</i>	11-11
11.4.1.2	Fauna Terrestre	11-16
11.4.1.2.1	CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp.	11-16
11.4.1.3	Invertebrados Terrestre	11-19
11.4.1.3.1	CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género <i>Euathlus</i>	11-19
11.4.2	Ecosistemas Acuáticos Continentales.....	11-30
11.4.2.1	CAV-LI-1: Liberación de área en cruce del río Loa	11-30
11.4.3	Compromisos para componentes integrados	11-33
11.4.3.1	Vertiente 11, Salar de Ascotán	11-33
11.4.3.1.1	CAV-CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.	11-33
11.4.4	Patrimonio Cultural	11-43
11.4.4.1	Patrimonio Arqueológico Terrestre	11-43
11.4.4.1.1	CAV-ARQ-1: Protección de hallazgos arqueológicos no intervenidos.	11-43
11.4.4.1.2	CAV-ARQ-2: Diagnóstico y mejoramiento de la infraestructura existente del Parque Arqueológico Geoglifos de Chug-Chug.	11-58
11.4.4.1.3	CAV-ARQ-3: Documentación y puesta en valor de rasgos lineales.....	11-60
11.4.4.2	Patrimonio Paleontológico	11-63

11.4.4.2.1	CAV-PCP-1: Charla de protección del Patrimonio Cultural Paleontológico	11-63
11.4.4.2.2	CAV-PCP-2: Monitoreo paleontológico permanente	11-65
11.4.4.2.3	CAV-PCP-3: Rescate de elementos de interés paleontológico.....	11-67
11.4.4.2.4	CAV-PCP-4: Liberación de área fosilífera y prevención de hallazgos imprevistos	11-69
11.4.4.2.5	CAV-PCP-5: Valoración del patrimonio paleontológico.....	11-71
11.4.5	Medio Humano	11-73
11.4.5.1	CAV-MH-1: Plan de comunicación y gestión vial para el desarrollo de festividades religiosas en poblado de Conchi Viejo.....	11-73
11.4.5.2	CAV-MH-2: Programa mejoramiento de las capacidades de micro y pequeñas empresas de servicios locales (alojamiento y alimentación) ciudad Tocopilla.....	11-75
11.4.5.3	CAV-MH-3: Protocolo de convivencia para trabajadores y trabajadoras.	11-77
11.4.5.4	CAV-MH-4: Protocolo de comunicación de programación de obras de trabajo durante la fase de construcción, sector Planta Desaladora.	11-80
11.4.5.5	CAV-MH-5: Habilitación de acceso a varaderos y sitios de recolección en Caleta Viuda.	11-82
11.4.5.6	CAV-MH-6: Programa de capacitaciones para el fortalecimiento de la actividad productiva de pescadores y buzos artesanales de Caleta Viuda.	11-84
11.4.5.7	CAV-MH-7: Habilitación de puntos de observación en el área de la vertiente 11 para el resguardo cultural y ambiental.....	11-86
11.4.5.8	CAV-MH-8: Plan de contratación de mano de obra local.	11-88
11.4.5.9	CAV-MH-9: Abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Ascotán durante la permanencia de SCMEA en el Salar de Ascotán.....	11-90
11.4.5.10	CAV-MH-10: Invitación a participar voluntariamente del Plan de Seguimiento Ambiental y comunicación de sus resultados.....	11-92

TABLAS

Tabla 11-1: Estructura de Ficha de Compromisos Ambientales Voluntarios	11-1
Tabla 11-2: Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios.....	11-3
Tabla 11-3: Ficha CAV-VF-1: Instalación de señalética para protección de flora "Amenazada" no intervenida	11-5
Tabla 11-4: Ficha CAV-VF-2: Conservación de material genético de flora "Amenazada"	11-7
Tabla 11-5: Ficha CAV-VF-3: Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora "Amenazada"	11-9
Tabla 11-6: Ficha CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de <i>Solanum sitiens</i>	11-11
Tabla 11-7: Superficies de áreas de enriquecimiento con ejemplares de la especie <i>Solanum sitiens</i>	11-13

Tabla 11-8: Ficha CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp.....	11-16
Tabla 11-9: Ficha CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género <i>Euathlus</i>	11-19
Tabla 11-10: Registros de <i>Euathlus</i> sp. en el Área de Influencia del Proyecto por Sector y ambiente	11-20
Tabla 11-11: Superficie de las áreas de rescate de <i>Euathlus</i> sp. por sector del Proyecto y ambiente	11-20
Tabla 11-12: Puntos de Muestreo para caracterización de Sitios de Relocalización de individuos del género <i>Euathlus</i>	11-23
Tabla 11-13: Detalle de registros de <i>Euathlus</i> sp. en sitios de relocalización asociados al Sector Mina.....	11-25
Tabla 11-14: Ficha CAV-LI-1: Liberación de área en cruce del río Loa	11-30
Tabla 11-15: Ficha CAV-CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán	11-33
Tabla 11-16: Cobertura de la vegetación, comprometidos en la imagen objetivo de la vegetación para el PMA V11	11-36
Tabla 11-17: Imagen objetivo para cobertura vegetal por sectores de la Vertiente 11, umbrales de recuperación.....	11-37
Tabla 11-18: Coordenadas geográficas (DATUM WGS84, Huso 19 S) para los transectos de monitoreo ubicado en cada uno de los sectores de la Vertiente 11.	11-39
Tabla 11-19: Coordenadas geográficas (DATUM WGS84) para las parcelas de flora	11-41
Tabla 11-20: Ficha CAV-ARQ-1: Protección de hallazgos arqueológicos no intervenidos.	11-43
Tabla 11-21: Coordenadas hallazgos arqueológicos no intervenidos - Sector Planta Desaladora	11-44
Tabla 11-22: Coordenadas sitios arqueológicos no intervenidos - Sector Acueducto.....	11-46
Tabla 11-23: Coordenadas sitios arqueológicos no intervenidos - Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves	11-49
Tabla 11-24: Coordenadas sitios arqueológicos no intervenidos - Sector Mina y Planta de Lixiviación	11-54
Tabla 11-25: Ficha CAV-ARQ-2: Diagnóstico y mejoramiento de la infraestructura existente del Parque Arqueológico Geoglifos de Chug-Chug.....	11-58
Tabla 11-26: Ficha CAV-ARQ-3: Documentación y puesta en valor de rasgos lineales	11-60
Tabla 11-27: Coordenadas del polígono que será prospectado	11-61
Tabla 11-28: Ficha CAV-PCP-1: Charla de protección del Patrimonio Cultural Paleontológico.....	11-63
Tabla 11-29: Ficha CAV-PCP-2: Monitoreo paleontológico permanente.....	11-65
Tabla 11-30: Ficha CAV-PCP-3: Rescate de elementos de interés paleontológico	11-67
Tabla 11-31: Ficha CAV-PCP-4: Liberación de área fosilífera y prevención de hallazgos imprevistos	11-69
Tabla 11-32: Ficha CAV-PCP-5: Valoración del patrimonio paleontológico	11-71
Tabla 11-33: Ficha CAV-MH-1: Plan de comunicación y gestión vial para el desarrollo de festividades religiosas en poblado de Conchi Viejo.	11-73

Tabla 11-34: Ficha CAV-MH-2: Programa mejoramiento de las capacidades de micro y pequeñas empresas de servicios locales (alojamiento y alimentación) ciudad Tocopilla.	11-75
Tabla 11-35: Ficha CAV-MH-3: Protocolo de convivencia para trabajadores y trabajadoras.	11-77
Tabla 11-36: Ficha CAV-MH-4: Protocolo de comunicación de programación de obras de trabajo durante la fase de construcción, sector Planta Desaladora.	11-80
Tabla 11-37: Ficha CAV-MH-5: Habilitación de acceso a varaderos y sitios de recolección en Caleta Viuda.	11-82
Tabla 11-38: Ficha CAV-MH-6: Programa de capacitaciones para el fortalecimiento de la actividad productiva de pescadores y buzos artesanales de Caleta Viuda.	11-84
Tabla 11-39: Ficha CAV-MH-7: Habilitación de puntos de observación en el área de la vertiente 11 para el resguardo cultural y ambiental.	11-86
Tabla 11-40: Ficha CAV-MH-8: Plan de contratación de mano de obra local.	11-88
Tabla 11-41: Ficha CAV-MH-9: Abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Ascotán durante la permanencia de SCMEA en el Salar de Ascotán.	11-90
Tabla 11-42: Ficha CAV-MH-10: Invitación a participar voluntariamente del Plan de Seguimiento Ambiental y comunicación de sus resultados.	11-92

FIGURAS

Figura 11-1: Distribución de registros de ejemplares de <i>Solanum sitiens</i> afectados en Sector Acueducto y Sector Planta Concentradora-Depósito de Relaves.	11-12
Figura 11-2: Áreas de enriquecimiento para los ejemplares de la especie <i>Solanum sitiens</i>	11-13
Figura 11-3: Ubicación de los sitios de rescate de individuos del género <i>Euathlus</i> en Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves.	11-21
Figura 11-4: Ubicación de los sitios de rescate de individuos del género <i>Euathlus</i> en Sector Mina.	11-22
Figura 11-5: Sitios de relocalización y ubicación espacial de registros de <i>Euathlus</i> sp. en sitios de relocalización asociados al Sector Mina.	11-27
Figura 11-6: Localización de la Vertiente 11 del Salar de Ascotán.	11-35
Figura 11-7: Ubicación Transectos de monitoreo por sectores en V11.	11-40
Figura 11-8: Ubicación geográfica parcelas de monitoreo de flora de la Vertiente 11.	11-41
Figura 11-9: Hallazgos arqueológicos no intervenidos por el Proyecto - Sector Planta Desaladora y Acueducto.	11-45
Figura 11-10: Sitios Arqueológicos no intervenidos por el Proyecto - Sector Acueducto (1 de 2).	11-48
Figura 11-11: Sitios Arqueológicos no intervenidos por el Proyecto - Sector Acueducto (2 de 2).	11-49
Figura 11-12: Sitios Arqueológicos no intervenidos por el Proyecto - Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves (1 de 2).	11-52
Figura 11-13: Sitios Arqueológicos no intervenidos por el Proyecto - Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves (2 de 2).	11-53
Figura 11-14: Sitios Arqueológicos no intervenidos por el Proyecto - Sector Mina y Planta de Lixiviación.	11-55

Figura 11-15: Polígono que será prospectado entre Lasana y San Francisco de Chiu Chiu11-61

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 11-1: Registros de *Euathlus* sp. en Polígono 002; A. Madriguera de *Euathlus* sp. y B. Madriguera de *Euathlus* sp. con individuo en su interior11-28

ANEXOS

Anexo 11.1. Caracterización de áreas de enriquecimiento de *Solanum sitiens*.

Anexo 11.2. Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11, Salar de Ascotán.

11 CAPÍTULO 11 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

11.1 Introducción

El presente Capítulo expone los Compromisos Ambientales Voluntarios (en adelante CAV), en el marco del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto “Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada” (en adelante “el Proyecto” o “Continuidad Operacional El Abra”), conforme a lo dispuesto en el Artículo 18 letra m) del D.S. N° 40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante “RSEIA”) del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA), que establece los contenidos mínimos que se debe considerar en esta materia, incluyendo:

“La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el Titular del proyecto o actividad contemple realizar, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificarán, así como los indicadores de cumplimiento, si corresponde. Entre dichos compromisos, se podrá considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos”.

De acuerdo con lo anterior, este documento describe los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) relacionados con algunos impactos ambientales no significativos identificados en el Capítulo 4, Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, así como también CAV que se proponen para determinadas variables ambientales de interés.

11.2 Conceptos generales

Para cada Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) expuesto en este capítulo se presenta una Ficha que sistematiza los contenidos exigidos por el RSEIA en su Artículo 97. La estructura de esta Ficha es equivalente a la que es utilizada en el Capítulo 7, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación.

En la Tabla 11-1 se muestra la estructura y detalle del contenido de cada CAV.

Tabla 11-1: Estructura de Ficha de Compromisos Ambientales Voluntarios

“CAV – N° correlativo del CAV: Nombre del CAV” o “Exigencia N° correlativo de la exigencia: Nombre de la exigencia”	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	Según letra d) del Art. 19 del Reglamento del SEIA se podrá considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos.
Fases del Proyecto	Corresponde a la fase en la cual se prevé implementar el CAV (Construcción, Operación y/o Cierre).
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo</u>: Objetivo del CAV propuesto respecto al impacto ambiental no significativo o variables ambientales de interés. <u>Descripción</u>: Síntesis del desarrollo del CAV propuesto. <u>Justificación</u>: Explicación de cómo el compromiso alcanzará el objetivo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar</u> : El o los lugares de implementación o ejecución del compromiso y/o exigencia, puede incluir ubicación georreferenciada, superficies, distancias, parte u obra del Proyecto, entre otros, según corresponda.

“CAV – N° correlativo del CAV: Nombre del CAV” o “Exigencia N° correlativo de la exigencia: Nombre de la exigencia”	
	<u>Forma:</u> La forma de implementación del compromiso y/o exigencia puede incluir metodología, procedimientos o acciones, materiales y etapas para concretar su objetivo, según corresponda. Es más específico que la descripción. <u>Oportunidad:</u> Momento(s) en que debe implementarse o ejecutarse el compromiso y/o exigencia. Debe incluirse al menos la siguiente información cuando corresponda: frecuencia, duración, plazos y período de implementación del compromiso. Puede expresarse en fechas de inicio y término, fechas de una fase del proyecto o un texto más descriptivo, según corresponda. También puede indicarse la oportunidad en función de la ocurrencia de un escenario particular o la ejecución de una acción particular del Proyecto.
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> Se expresa el valor en forma cuantitativa o cualitativa de la razón que dará cumplimiento al CAV. <u>Medio de verificación:</u> Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros.
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> Periodo de tiempo durante el cual se realizará el seguimiento del CAV. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Se indicará el plazo, frecuencia y destinatario de informes y su contenido.

Fuente: Elaboración propia.

11.3 Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios

En la Tabla 11-2 se presenta el listado de 26 Compromisos Ambientales Voluntarios mediante los cuales el Proyecto considera algunos aspectos relacionados con variables ambientales de interés e impactos que fueron calificados como no significativos, conforme lo establece en el RSEIA.

El detalle de estos, se presentan en la sección 11.4 de este Capítulo.

Tabla 11-2: Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios

N°	Componente ambiental	Código CAV	Nombre del CAV
1	Vegetación y Flora Terrestre	CAV-VF-1	Instalación de señalética para protección de flora "Amenazada" no intervenida.
2	Vegetación y Flora Terrestre	CAV-VF-2	Conservación de material genético de flora "Amenazada".
3	Vegetación y Flora Terrestre	CAV-VF-3	Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora "Amenazada".
4	Vegetación y Flora Terrestre	CAV-VF-4	Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de <i>Solanum sitiens</i> .
5	Fauna Terrestre	CAV-FT-1	Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp.
6	Invertebrados Terrestre	CAV-IT-1	Plan de rescate y relocalización de individuos del género <i>Euathlus</i> .
7	Ecosistemas Acuáticos Continentales	CAV-LI-1	Liberación de área en cruce del río Loa.
8	Ecosistemas Terrestres y Acuáticos Continentales	CAV-CI-1	Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.
9	Patrimonio Cultural Arqueológico	CAV-ARQ-1	Protección de hallazgos arqueológicos no intervenidos.
10	Patrimonio Cultural Arqueológico	CAV-ARQ-2	Diagnóstico y mejoramiento de la infraestructura existente del Parque Arqueológico Geoglifos de Chug-Chug.
11	Patrimonio Cultural Arqueológico	CAV-ARQ-3	Documentación y puesta en valor de rasgos lineales.
12	Patrimonio Cultural Paleontológico	CAV-PCP-1	Charla de protección del Patrimonio Cultural Paleontológico.
13	Patrimonio Cultural Paleontológico	CAV-PCP-2	Monitoreo paleontológico permanente.
14	Patrimonio Cultural Paleontológico	CAV-PCP-3	Rescate de elementos de interés paleontológico.
15	Patrimonio Cultural Paleontológico	CAV-PCP-4	Liberación de área fosilífera y prevención de hallazgos imprevistos.
16	Patrimonio Cultural Paleontológico	CAV-PCP-5	Valoración del patrimonio paleontológico.
17	Medio Humano	CAV-MH-1	Plan de comunicación y gestión vial para el desarrollo de festividades religiosas en poblado de Conchi Viejo.

N°	Componente ambiental	Código CAV	Nombre del CAV
18	Medio Humano	CAV-MH-2	Programa mejoramiento de las capacidades de micro y pequeñas empresas de servicios locales (alojamiento y alimentación) ciudad Tocopilla.
19	Medio Humano	CAV-MH-3	Protocolo de convivencia para trabajadores y trabajadoras.
20	Medio Humano	CAV-MH-4	Protocolo de comunicación de programación de obras de trabajo durante la fase de construcción, sector Planta Desaladora.
21	Medio Humano	CAV-MH-5	Habilitación de acceso a varaderos y sitios de recolección en Caleta Viuda.
22	Medio Humano	CAV-MH-6	Programa de capacitaciones para el fortalecimiento de la actividad productiva de pescadores y buzos artesanales de Caleta Viuda.
23	Medio Humano	CAV-MH-7	Habilitación de puntos de observación en el área de la vertiente 11 para el resguardo cultural y ambiental.
24	Medio Humano	CAV-MH-8	Plan de contratación de mano de obra local.
25	Medio Humano	CAV-MH-9	Abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Ascotán durante la permanencia de SCMEA en el Salar de Ascotán.
26	Medio Humano	CAV-MH-10	Invitación a participar voluntariamente del Plan de Seguimiento Ambiental y comunicación de sus resultados.

Fuente: Elaboración propia.

11.4 Compromisos Ambientales Voluntarios

A continuación, se presentan los Compromisos Ambientales Voluntarios del Proyecto, los cuales se enumeran por componente ambiental en forma correlativa.

11.4.1 Ecosistemas Terrestres

11.4.1.1 Vegetación y Flora Terrestre

11.4.1.1.1 CAV-VF-1: Instalación de señalética para protección de flora “Amenazada” no intervenida

Tabla 11-3: Ficha CAV-VF-1: Instalación de señalética para protección de flora “Amenazada” no intervenida

CAV-VF-1: Instalación de señalética para protección de flora “Amenazada” no intervenida	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	IVF-6: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Eulychnia iquiquensis</i> . IVF-7: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Eriosyce iquiquensis</i> . IVF-8: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Nolana cf. balsamiflua</i> . IVF-9: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Solanum sitiens</i> .
Fases del Proyecto	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Evitar la afectación o pérdida de ejemplares de especies de flora singular que no serán intervenidos por las obras o actividades del Proyecto. Este compromiso se aplica a ejemplares de las siguientes especies: ▪ <i>Copiapoa humilis</i>. ▪ <i>Eulychnia iquiquensis</i>. ▪ <i>Eriosyce iquiquensis</i>. ▪ <i>Nolana cf. balsamiflua</i>. ▪ <i>Solanum sitiens</i>. ▪ <i>Azorella compacta</i>. <u>Descripción:</u> Este compromiso se realizará en las áreas inmediatamente adyacentes a las obras y actividades del Proyecto y en las cuales se presentan ejemplares de especies de flora amenazada que no serán intervenidos por dichas obras o actividades. <u>Justificación:</u> Este CAV busca implementar acciones preventivas que ayuden a proteger durante las actividades de construcción a las especies de flora amenazada localizada inmediatamente fuera de las áreas de intervención del Proyecto.

CAV-VF-1: Instalación de señalética para protección de flora "Amenazada" no intervenida	
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> En las áreas inmediatamente adyacentes a las obras y actividades de construcción del Proyecto y en las cuales se presentan ejemplares de especies de flora amenazada, que no serán intervenidos por dichas obras o actividades. <u>Forma:</u> En forma previa a la intervención de las obras del Proyecto, se realizarán las siguientes acciones: ▪ Identificación de las poblaciones o ejemplares de flora amenazada: en base a la información de línea base del componente, se identificarán las poblaciones, grupos de ejemplares o ejemplares aislados de flora amenazada que se encuentren inmediatamente adyacentes a las obras y actividades del Proyecto. ▪ Instalación de señalética: se instalará señalética que indicará las áreas en las que se encuentran poblaciones o individuos de flora amenazada que no serán intervenidos por el Proyecto y que se localicen de forma adyacente a las áreas de construcción de las obras del Proyecto. ▪ Monitoreo de las poblaciones y/o individuos identificados: durante la fase de construcción del Proyecto se realizará una supervisión trimestral con el fin de verificar la no intervención de las poblaciones e individuos señalizados, por actividades asociadas a la construcción del Proyecto. <u>Oportunidad:</u> Durante la fase de construcción y previo a la intervención de cada una de las obras.
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> Instalación de señalética en el 100% de las poblaciones o ejemplares de flora amenazada inmediatamente adyacentes a las zonas de construcción de obras y actividades del Proyecto en fase de construcción, que hayan sido identificadas durante la primera acción señalada en la sección de Forma de implementación del compromiso. <u>Medio de verificación:</u> Ejecución de monitoreos trimestrales durante la fase de construcción a las especies o poblaciones de especies de flora singular en las cuales se haya establecido señalética de protección.
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> Durante la fase de construcción del Proyecto, se realizarán monitoreos trimestrales del estado de la señalética, hasta concluidas las actividades de intervención de terreno por parte del Proyecto. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Se enviarán informes anuales con el registro documental y fotográfico de las actividades desarrolladas en el período, a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Estos informes serán emitidos 45 días hábiles después de finalizado el año reportado.

Fuente: Elaboración propia

11.4.1.1.2 CAV-VF-2: Conservación de material genético de flora "Amenazada"

Tabla 11-4: Ficha CAV-VF-2: Conservación de material genético de flora "Amenazada"

CAV-VF-2: Conservación de material genético de flora "Amenazada"	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	IVF-6: Pérdida de individuos de especie "Amenazada" <i>Eulychnia iquiquensis</i> . IVF-7: Pérdida de individuos de especie "Amenazada" <i>Eriosyce iquiquensis</i> . IVF-8: Pérdida de individuos de especie "Amenazada" <i>Nolana cf. balsamiflua</i> . IVF-9: Pérdida de individuos de especie "Amenazada" <i>Solanum sitiens</i> .
Fases del Proyecto	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Conservar el material genético de las poblaciones de especies de flora "Amenazada": <i>Eulychnia iquiquensis</i>, <i>Eriosyce iquiquensis</i>, <i>Nolana cf. balsamiflua</i> y <i>Solanum sitiens</i>. <u>Descripción:</u> Se conservará el material genético (germoplasma) de las especies <i>Eulychnia iquiquensis</i>, <i>Eriosyce iquiquensis</i>, <i>Nolana cf. balsamiflua</i> y <i>Solanum sitiens</i>, las cuales serán afectadas por el Proyecto, en un banco de semillas. El compromiso consiste en elaborar e implementar un programa de colecta y conservación de germoplasma de estas especies, el cual considerará las siguientes actividades principales: ▪ Identificar áreas con presencia de las especies objetivo que cumplan con requisitos para la colecta de germoplasma. ▪ Campañas de terreno de recolección de germoplasma. ▪ Entrega de germoplasma al Banco de semillas en donde serán procesadas, secadas y almacenadas. La conservación del material genético se realizará en un banco de semillas acreditado por el INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias); de acuerdo con sus protocolos y la factibilidad técnica, en atención a las particularidades biológicas de cada especie. <u>Justificación:</u> Producto de las actividades de construcción del Proyecto, se afectarán poblaciones de flora amenazada, específicamente de las especies <i>Eulychnia iquiquensis</i>, <i>Eriosyce iquiquensis</i>, <i>Nolana cf. balsamiflua</i> y <i>Solanum sitiens</i>. Dada su grado de amenaza, el compromiso considera la conservación de la identidad genética de dichas especies.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> El rescate de germoplasma se efectuará en los sectores que sean afectados por obras y en aquellos cercanos al Proyecto donde se distribuyan naturalmente las especies de flora "Amenazada" identificadas en este CAV-VF-2. La conservación del material genético se realizará en un banco de semillas acreditado por el INIA; de acuerdo con sus protocolos y factibilidad técnica, en atención a las particularidades biológicas de cada especie. <u>Forma:</u> El método de colecta se implementará siguiendo los protocolos de recolección y manejo de semillas que se encuentra detallado en el "Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para fines de conservación a largo plazo y restauración ecológica" (Gold <i>et al.</i>, 2004), considerando, en general, las siguientes acciones:

CAV-VF-2: Conservación de material genético de flora "Amenazada"	
	- Definición del área de recolección de germoplasma para cada especie objetivo: Se realizará una selección de áreas específicas de exploración y se definirá la época más propicia para exploración y recolección. - Identificación de poblaciones para la recolección de germoplasma: Se evaluará el estado de dispersión, evaluación de la calidad física y cantidad de germoplasma disponibles. - Recolección de germoplasma: Se implementará un plan de rescate de germoplasma, considerando que para cada especie se realizarán colectas de germoplasma durante dos temporadas. - Ensayos de viabilidad y germinación: Para cada especie entregada al banco de semillas se realizarán ensayos de viabilidad y germinación, los cuales determinarán si será necesario realizar colectas adicionales, en base a los resultados de viabilidad de las semillas colectadas y los porcentajes de germinación obtenidos en ensayos de laboratorio, según protocolos del INIA. <u>Oportunidad:</u> El compromiso será implementado al inicio de la fase de construcción del Proyecto, iniciando con la definición de áreas y poblaciones de recolección de germoplasma, para posteriormente proceder con la recolección de germoplasma según las épocas propicias de cada especie en función de sus ciclos fenológicos.
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> Almacenamiento de las semillas colectadas en el banco de semillas. Cabe señalar que antes de la entrega de las semillas al banco de semillas, se procederá a separar una muestra de estas para ser empleada en el CAV-VF-3 de “Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada””. <u>Medio de verificación:</u> Certificado de entrega y almacenamiento de semillas por la institución acreditada, indicando el tamaño de cada accesión. El número de semillas a entregar dependerá de la biología reproductiva y el tamaño poblacional de cada especie, sin embargo, se tendrá en consideración lo establecido en los protocolos del INIA.
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> La colecta de semillas se realizará durante la fase de construcción del Proyecto. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Será remitido a la SMA y CONAF un (1) informe al finalizar la fase de construcción con los registros de certificado de entrega y almacenamiento de semillas al término de las actividades señaladas en el presente compromiso. Este informe será emitido 45 días hábiles después de finalizada la fase de construcción.

Fuente: Elaboración propia

11.4.1.1.3 CAV-VF-3: Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada”

Tabla 11-5: Ficha CAV-VF-3: Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada”

CAV-VF-3: Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada”	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	IVF-6: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Eulychnia iquiquensis</i> . IVF-7: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Erioseyca iquiquensis</i> . IVF-8: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Nolana cf. balsamiflua</i> . IVF-9: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Solanum sitiens</i> .
Fases del Proyecto	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Elaborar protocolo de producción y/o multiplicación en vivero de plantas para las especies <i>Eulychnia iquiquensis</i>, <i>Erioseyca iquiquensis</i>, <i>Nolana cf. balsamiflua</i> y <i>Solanum sitiens</i> con el fin de optimizar las técnicas de propagación y establecimiento de las especies. <u>Descripción:</u> El compromiso pretende aportar conocimiento sobre estas especies, mediante estudios basados en ensayos de las condiciones más favorables para su propagación y orientar posibles proyectos de producción de plantas en vivero, para que puedan ser usadas en proyectos de conservación <i>in-situ</i> o <i>ex-situ</i>. El protocolo de propagación propuesto analizará las técnicas que sean más adecuadas para la generación de nuevos ejemplares según las características propias de cada especie. Una vez terminada la investigación, la información colectada, así como los resultados de la germinación y propagación de especies de flora consideradas en el compromiso, serán difundidos mediante una publicación técnica digital. <u>Justificación:</u> La ejecución del Proyecto requiere la utilización de áreas con presencia de especies amenazadas, pudiendo afectarse ejemplares de estas especies presentes en estos sectores. Con el objeto de optimizar el conocimiento respecto a las técnicas de propagación y establecimiento de estas especies, se propone realizar las investigaciones necesarias para establecer un protocolo de germinación y propagación para estas especies orientado a proyectos de conservación.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> La colecta de semillas se realizará en las poblaciones identificadas en el Área de Influencia del Proyecto, previo a la ejecución de las obras, de acuerdo al procedimiento señalado en CAV-VF-2, obteniéndose una muestra de semillas a partir de este proceso, para desarrollo del presente CAV-VF-3. Los ensayos de viabilidad y germinación serán realizados en vivero de SCMEA o en su defecto en un vivero local, bajo la supervisión de un equipo de especialistas en flora. <u>Forma:</u> El material para la realización del protocolo se obtendrá preferentemente dentro de las áreas de intervención definidas por el Proyecto, no obstante, en caso de ser necesario, se extenderán las áreas de colecta a zonas aledañas con presencia de la especie.

CAV-VF-3: Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada”	
	La colecta de germoplasma se realizará conforme al procedimiento señalado en el CAV-VF-2, a partir del cual se obtendrá una muestra de semillas para el desarrollo del presente CAV-VF-3. Sin perjuicio de ello, esta colecta se desarrollará preferencialmente en la época de primavera-verano (diciembre-marzo), periodo durante el cual se observó que las poblaciones estaban en proceso de maduración o dispersión de semillas. Los ensayos de germinación y establecimiento serán realizados en vivero, en condiciones controladas, sometiendo las semillas a distintos tratamientos que serán comparados entre sí para determinar la combinación óptima de condiciones para favorecer la germinación. Una vez germinadas, se realizarán ensayos con distintos sustratos para determinar las condiciones más favorables para el establecimiento de las plántulas. <u>Oportunidad:</u> El compromiso será implementado desde el primer año, una vez iniciada la fase de construcción del Proyecto.
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> Documento con protocolos de germinación y propagación de las especies <i>Eulychnia iquiquensis</i>, <i>Eriosyce iquiquensis</i>, <i>Nolana cf. balsamiflua</i> y <i>Solanum sitiens</i>, emitidos como parte de los informes finales del CAV-VF-3. <u>Medio de verificación:</u> ▪ Realización de un (1) ensayo para evaluar distintas condiciones de propagación para cada especie objetivo, incluyendo el seguimiento por tres (3) años de los ejemplares estudiados. ▪ Publicación de al menos un protocolo de germinación para cada una de las especies objetivo.
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> Tres (3) años desde que se inicien los ensayos de propagación. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Se emitirá un (1) informe anual a la SMA y CONAF con el avance de las actividades realizadas. Al final del período se hará llegar los informes finales de “Protocolos de Germinación” y “Resultados de Ensayos de Propagación” para cada especie, independiente de los reportes anuales antes señalados. Estos informes serán emitidos 45 días hábiles después de finalizado el año reportado.

Fuente: Elaboración propia

11.4.1.1.4 CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de *Solanum sitiens*

Tabla 11-6: Ficha CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de *Solanum sitiens*

CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de <i>Solanum sitiens</i>		
Impacto significativo asociado aplica]	no [si	IVF-9: Pérdida de individuos de especie “Amenazada” <i>Solanum sitiens</i> .
Fases del Proyecto	del	Operación
Objetivo, descripción y justificación	y	<u>Objetivo:</u> El compromiso tiene como objetivo enriquecer un área en donde se observan las condiciones de crecimiento de la especie <i>Solanum sitiens</i> con ejemplares que serán producidos en vivero. <u>Descripción:</u> El enriquecimiento de las áreas con ejemplares de la especie <i>Solanum sitiens</i> será implementado en la fase de operación del Proyecto, posterior a la finalización de las actividades y resultados de compromiso (CAV-VF-3) “Generación de un protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada””. Compromiso en el cual se realizará la colecta de semillas de esta especie, específicamente en las poblaciones identificadas en las áreas que serán intervenidas por las obras y partes del Proyecto, previo a la ejecución de las obras. Las actividades del presente compromiso abarcarán desde la producción de plantas necesarias para el enriquecimiento de las áreas, plantación y mantención de dicha plantación. <u>Justificación:</u> Las obras y/o actividades del Proyecto se superponen con poblaciones de la especie amenazada <i>Solanum sitiens</i> y se generará la pérdida de algunos individuos, por lo que, con el objeto de hacerse cargo de la pérdida de dichos ejemplares, se llevará a cabo el enriquecimiento de áreas mediante la plantación de individuos producidos en vivero.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	y	<u>Lugar:</u> El rescate se realizará en las áreas de intervención del Proyecto (sectores Acueducto y Planta Concentradora-Depósito de Relaves) indicadas en el Capítulo 4 del presente EIA (ver Figura 11-1).

CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de *Solanum sitiens*

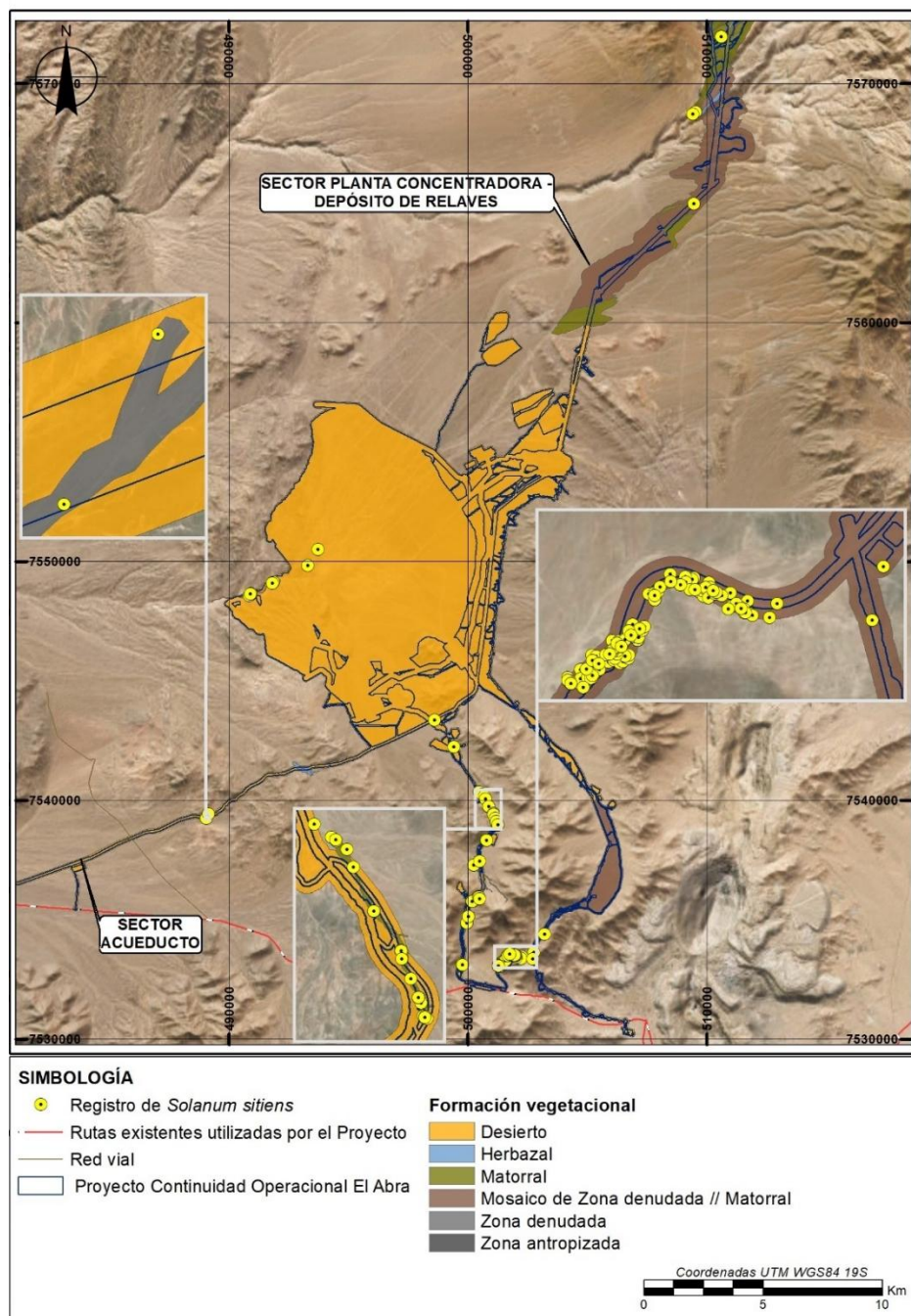


Figura 11-1: Distribución de registros de ejemplares de *Solanum sitiens* afectados en Sector Acueducto y Sector Planta Concentradora-Depósito de Relaves

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impacto del EIA.

Las cinco (5) áreas de enriquecimiento definidas comprenden una superficie total de 6,1 ha aproximadamente (Tabla 11-7) y se ubicarán en el Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves (Figura 11-2).

CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de *Solanum sitiens*

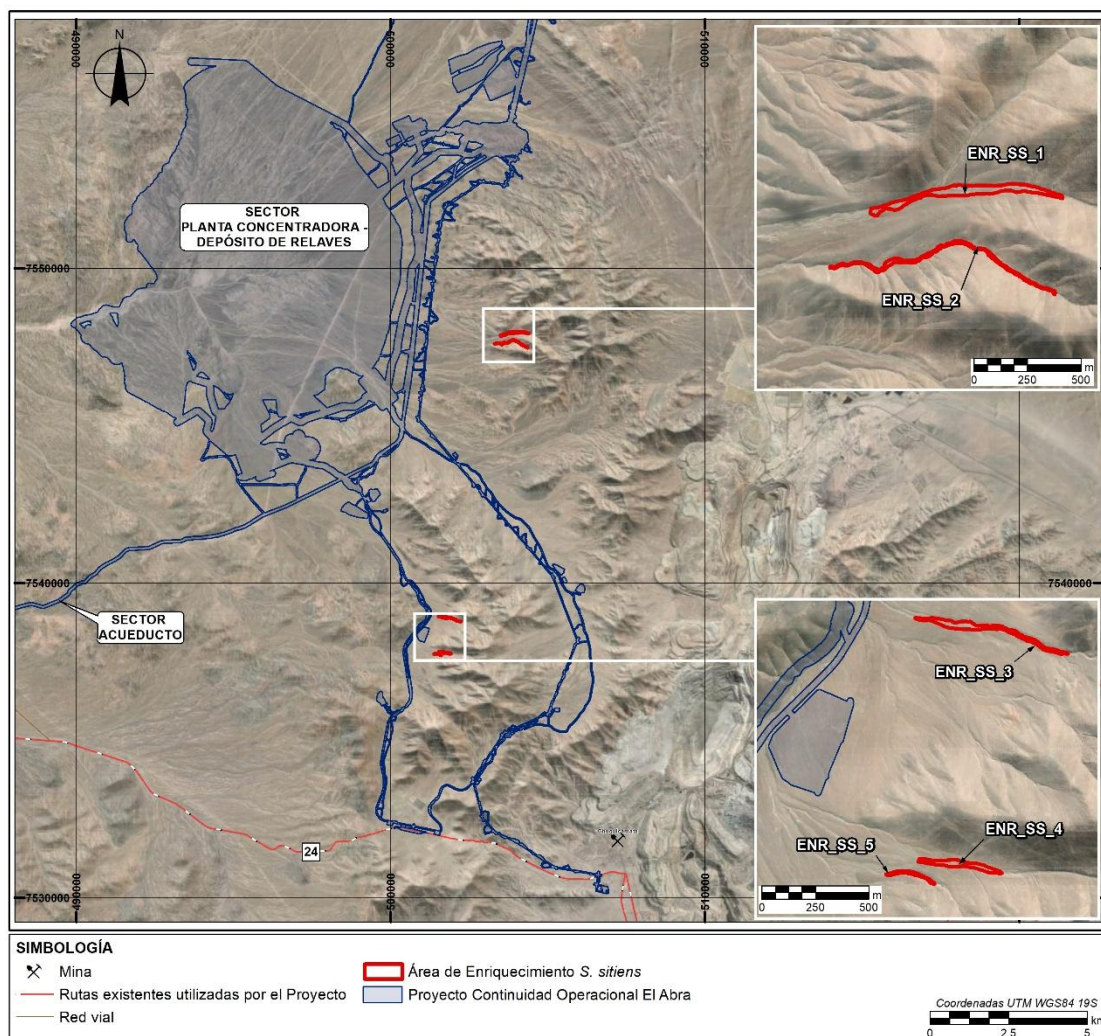


Figura 11-2: Áreas de enriquecimiento para los ejemplares de la especie *Solanum sitiens*.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11-7: Superficies de áreas de enriquecimiento con ejemplares de la especie *Solanum sitiens*

Id de Área de Enriquecimiento	Superficie (ha)
ENR SS 1	2,7
ENR SS 2	1,0
ENR SS 3	1,3
ENR SS 4	0,9
ENR SS 5	0,2
Total	6,1

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de <i>Solanum sitiens</i>	
	Para definir, delimitar y caracterizar las áreas de enriquecimiento para la especie <i>S. sitiens</i>, se llevó a cabo una (1) campaña de muestreo entre los días 26 y 31 de agosto del año 2025 a cargo de cuatro (4) profesionales. En términos generales, las áreas de enriquecimiento conforman parte de los matorrales pre-andinos de la zona, asociado principalmente a comunidades de <i>Atriplex imbricata</i> – <i>Solanum sitiens</i> (2,7 ha), de <i>Atriplex imbricata</i> (2,1 ha) y de <i>Adesmia atacamensis</i> (1,3 ha). Todas estas con presencia de crecimiento natural de la especie objetivo, <i>Solanum sitiens</i>. En Anexo 11.1 del presente capítulo, se acompaña el detalle de la caracterización de dichas áreas de enriquecimiento. <u>Forma:</u> El presente compromiso se basará en los resultados obtenidos en el compromiso CAV-VF-3 “Generación de un protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada””, en el cual se llevarán a cabo las actividades de colecta de semillas y los ensayos de viabilidad y germinación para la especie <i>Solanum sitiens</i>, entre otras. Posterior al cierre del compromiso anterior (CAV-VF-3), se realizarán las siguientes actividades: <u>Producción de plantas:</u> En vivero perteneciente a SCMEA o en su defecto en viveros locales, se llevará a cabo la producción de plantas para abastecer el enriquecimiento de las distintas áreas definidas. <u>Plantación (enriquecimiento):</u> Se realizarán casillas manuales o mecánicas, teniendo en consideración las condiciones del terreno. Cada individuo será identificado mediante la instalación de una placa metálica y a su vez será georreferenciada su ubicación en el sitio. <u>Mantenición:</u> Se llevarán a cabo actividades de riego en el área de enriquecimiento, el cual será evaluado continuamente en atención a las condiciones climáticas. La aplicación de este riego se realizará de manera manual o en su defecto mediante la implementación estanques de acumulación y de riego por goteo. Al finalizar, los dos primeros años de riego, se evaluará la necesidad de continuar con tales actividades por período adicional, según sean las conclusiones de los monitoreos realizados. <u>Oportunidad:</u> El enriquecimiento de las áreas con ejemplares de la especie <i>Solanum sitiens</i> será implementado en la fase de operación del Proyecto, posterior a la finalización de las actividades y resultados de compromiso (CAV-VF-3) “Generación de un protocolo de germinación y propagación de flora “Amenazada””.
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> ▪ Registro de las actividades de producción de ejemplares para ser plantadas en terreno. ▪ Registro de las actividades de enriquecimiento (plantación) en terreno. ▪ Sobrevivencia de al menos 50% de los ejemplares establecidos en terreno en un período de seguimiento de tres (3) años desde iniciada la actividad de plantación. <u>Medio de verificación:</u> Reportes de registros de las actividades de monitoreo de las etapas de producción de plántulas, actividades de enriquecimiento y de monitoreos a la plantación.

CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de <i>Solanum sitiens</i>	
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> El seguimiento del compromiso se iniciará con las actividades de producción de plantas en vivero y se extenderá durante tres (3) años desde establecida la plantación. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Se emitirá un informe anual a la SMA y CONAF con las actividades realizadas en este periodo, hasta finalizado el seguimiento del compromiso ambiental. Estos informes serán emitidos 45 días hábiles después de finalizado el año reportado.

Fuente: Elaboración propia

11.4.1.2 Fauna Terrestre

11.4.1.2.1 CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de *Leucophaeus modestus* e *Hydrobates* sp.

Tabla 11-8: Ficha CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de *Leucophaeus modestus* e *Hydrobates* sp.

CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp.	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	- IFT-3: Pérdida de nidos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. por emplazamiento de obras y actividades del Proyecto. - IFT-5: Alteración del desplazamiento de mamíferos mayores y aves no voladoras en categoría de conservación.
Fases del Proyecto	Construcción, Operación y Cierre
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Con las capacitaciones se busca concientizar y advertir a todo el personal que participa en las actividades de construcción y operación del Proyecto, de la presencia de fauna mayor, así como nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. y su importancia para la conservación de la fauna silvestre. Las capacitaciones serán complementadas con la instalación de señaléticas para prohibición de circulación de vehículos y trabajadores fuera de caminos y sectores habilitados y establecidos para construcción, operación y cierre del Proyecto; señaléticas para prohibición de acercarse, molestar o alimentar a la fauna nativa; y además para sensibilizar a los conductores para que conduzcan con precaución en zonas de mayor biodiversidad. <u>Descripción:</u> Se realizarán charlas educativas sobre la legislación ambiental vigente con énfasis en la conservación de las especies de mamíferos mayores con problemas de conservación registrados en el área de influencia del Proyecto, además del ave no voladora Suri, y las especies de aves <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. Se indicarán límites de velocidad asociados a la conducción de vehículos y maquinaria, para evitar transitar a velocidades riesgosas para la fauna silvestre. Además, se indicará la prohibición de circulación de vehículos y trabajadores fuera de caminos y sectores habilitados y establecidos durante las distintas fases del Proyecto, y se indicará la prohibición de acercarse, molestar o alimentar fauna silvestre para evitar efectos negativos sobre los animales. Se reforzará y complementará lo anterior con la instalación de señalética específica en los caminos y zona de obras, indicando los sectores en los que se ha detectado mayor presencia de estas especies o donde haya presencia de nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. <u>Justificación:</u> Producto de la ejecución de las actividades consideradas en la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, se requiere hacer uso de áreas naturales con presencia de fauna terrestre mayor, así como potencialmente de nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. Estas obras o actividades podrán generar cambios en los hábitos de desplazamientos o, eventualmente, afectará los espacios utilizados por estas especies. Considerando lo anterior, este compromiso ambiental tiene por finalidad concientizar y advertir a todo el personal que participa en las actividades de construcción, operación y cierre del Proyecto, de la presencia de dicha fauna mayor, así como nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e

CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp.	
	<i>Hydrobates</i> sp, en distintas áreas del Proyecto para evitar su potencial afectación; reducir la probabilidad de atropellos y perturbación de especies nativas y la intervención de su hábitat.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Las capacitaciones se realizarán en las oficinas dispuestas por SCMEA o vía online para las inducciones obligatorias de los trabajadores. En tanto las señaléticas serán dispuestas, para la fase de construcción en los sectores en los que se ha detectado mayor diversidad de fauna de alta movilidad con problemas de conservación (mamíferos y suri); así como nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. Por otra parte, para la fase de operación, la señalética se mantendrá sólo en los lugares en donde el Proyecto considera actividades de maquinaria y/o personal. <u>Forma:</u> ▪ Un profesional del área de medio ambiente realizará charlas de inducción educativas sobre la legislación ambiental vigente y cuidado y protección de la fauna silvestre, especialmente enfocada en las especies de mamíferos mayores con problemas de conservación, el ave no voladora Suri y las especies de ave <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp, registrados en el área de influencia del Proyecto. Se indicará la importancia de estos sectores como área de tránsito, de refugio y de reproducción. Estas charlas serán obligatorias (como inducción) a todo el personal que trabaje durante las distintas fases del Proyecto. ▪ Se elaborará material informativo, con la finalidad de capacitar al personal en relación con la importancia de las especies de mamíferos mayores con problemas de conservación, el ave no voladora Suri y las características de nidificación de las especies de las aves <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp registradas en el área de influencia del Proyecto. ▪ Se instalará señalética específica en los caminos, indicando los sectores en los que se ha detectado presencia de mamíferos mayores con problemas de conservación y el ave Suri. En esta señalética se exhibirá la silueta del animal, de manera de alertar a los conductores que la presencia de esta especie ha sido registrada en el sector y la necesaria precaución en la conducción, por ser susceptible a sufrir atropellos. Además, se delimitarán las áreas con presencia de nidos activos de las especies de las aves <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. ▪ En etapa de construcción, se identificarán las áreas de trabajo y de tránsito mediante el uso de cintas, banderolas u otro método apropiado según las condiciones climáticas de la zona (viento, radiación solar, etc.). Esta señalética será dispuesta previo a la ejecución del despeje de áreas y movimientos de tierra en aquellos sectores que contemplan la ejecución de obras que tienen el potencial de afectar zonas con presencia de las especies de fauna mayor, así como nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. <u>Oportunidad:</u> Este compromiso ambiental será implementado durante las fases de construcción, operación y cierre.

CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp.	
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> ▪ Ejecución de charlas de inducción. ▪ Instalación de la señalética definida para los sectores del Proyecto donde se ha detectado mayor presencia de mamíferos mayores con problemas de conservación, el ave no voladora Suri y nidos activos de las especies de aves <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. <u>Medio de verificación:</u> ▪ Registro y lista de asistentes en cada charla de inducción. ▪ Registro de profesionales a cargo de las charlas de inducción. ▪ Registro fotográfico con señalética implementada, así como ubicación específica de la señalética instalada (Georreferencia de los sitios de instalación de la señalética).
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> Se realizará un seguimiento trimestral del estado de las señaléticas durante las distintas fases del Proyecto, para los sectores en los que se desarrollan actividades propias de la fase de construcción u operación, y que tienen el potencial de afectar zonas con presencia de las especies de fauna mayor, así como nidos activos de <i>Leucophaeus modestus</i> e <i>Hydrobates</i> sp. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Se emitirá un informe anual compilatorio en donde se recopilen los seguimientos trimestrales del estado de las señaléticas y los registros de las capacitaciones. Este informe será enviado a la Autoridad ambiental competente (SAG/SMA) 45 días hábiles después de cumplido el período anual informado.

Fuente: Elaboración propia.

11.4.1.3 Invertebrados Terrestre

11.4.1.3.1 CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

Tabla 11-9: Ficha CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género <i>Euathlus</i> .	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	IIT-2: Pérdida de individuos del género <i>Euathlus</i> .
Fases del Proyecto	Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Minimizar la potencial pérdida de individuos de la especie <i>Euathlus</i> sp. que serán afectados por la ejecución de obras y/o actividades en la fase de construcción y operación del Proyecto en los hábitats de la especie, a través de un rescate y relocalización, previo a la intervención de las áreas. <u>Descripción:</u> El plan consiste en la captura, almacenamiento temporal, traslado, y relocalización de los individuos de la especie <i>Euathlus</i> sp. (“arañas pollito” o “tarántulas”), desde el área de rescate hacia sectores aledaños que no serán intervenidos por las obras del Proyecto. La ejecución del plan será coordinada de acuerdo con el cronograma de construcción del Proyecto. <u>Justificación:</u> La construcción de obras y ejecución de actividades del Proyecto en sus fases de construcción y operación implica la remoción del suelo donde se localiza esta morfoespecie de araña de movilidad reducida. Estas actividades tendrán como consecuencia la intervención, transformación y, por lo tanto, afectación del hábitat y pérdida de madrigueras donde viven estos ejemplares. En el área de influencia del Proyecto, se registró la presencia de ejemplares pertenecientes al género <i>Euathlus</i> en el Sector Mina y en menor cantidad, en Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves. Debido a que no se pudo identificar a nivel específico a los individuos del género <i>Euathlus</i> registrados en el área de influencia del Proyecto, y dado que la falta de estudios de referencia no permite asignar estos hallazgos a una especie en particular; de manera conservadora los individuos de <i>Euathlus</i> registrados se tratarán bajo el criterio de especie singular, según se ha señalado en Capítulo 3 de LB. Por lo anterior, y de acuerdo con lo indicado por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) para áreas de gran extensión se recomienda rescatar y relocalizar los ejemplares a zonas aledañas con características similares al original, lo que disminuye los efectos por intervención de su hábitat.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Sitios de Rescate: El rescate se desarrollará en las áreas donde se ejecuten obras temporales y permanentes del Proyecto, donde se detectó la presencia de ejemplares de <i>Euathlus</i> sp., según lo indicado en el Capítulo 3.4.3 del presente EIA. El número de registros de la especie por Sector del Proyecto, por ambiente y considerando la sumatoria de las 11 campañas realizadas entre el verano 2018 y verano 2025, se indica en Tabla 11-10. Se estima que la superficie de las áreas de rescate es de 1698,2 ha, las cuales se ubican en Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves y Sector Mina (Tabla 11-11).

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

En la Figura 11-3 y Figura 11-4 se muestra la ubicación del área de rescate de los individuos del género *Euathlus*.

Tabla 11-10: Registros de *Euathlus* sp. en el Área de Influencia del Proyecto por Sector y ambiente

Sector	Ambiente	Registros Directos	Registros Indirectos
Mina	Matorral altoandino	15	2
	Matorral pre-andino	147	17+1*
	Matorral puneño	27	3
	Zona denudada	3	-
	Matorral con suculentas altoandino	2	-
Planta Concentradora - Depósito de Relaves	Herbazal pre-andino	-	1
	Matorral pre-andino	21	5
	Mosaico Zona denudada - Matorral pre-andino	23	1
Total		238	-

* Muda registrada en microhábitat pajonal hídrico. Fuente: Capítulo 3.4.3 Línea de Base Invertebrados terrestres del presente EIA

Tabla 11-11: Superficie de las áreas de rescate de *Euathlus* sp. por sector del Proyecto y ambiente

Sector	Ambiente	Superficie (ha)
Mina	Matorral altoandino	42,1
	Matorral pre-andino	1.156,1
	Matorral puneño	52,5
	Zona denudada	15,8
Total Sector Mina		1.266,5
Planta Concentradora – Depósito de Relaves	Herbazal pre-andino	3,5
	Matorral pre-andino	167,8
	Mosaico Zona denudada - Matorral pre-andino	260,4
Total Planta Concentradora – Depósito de Relaves		431,7
Total Área de Rescate		1.698,2

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

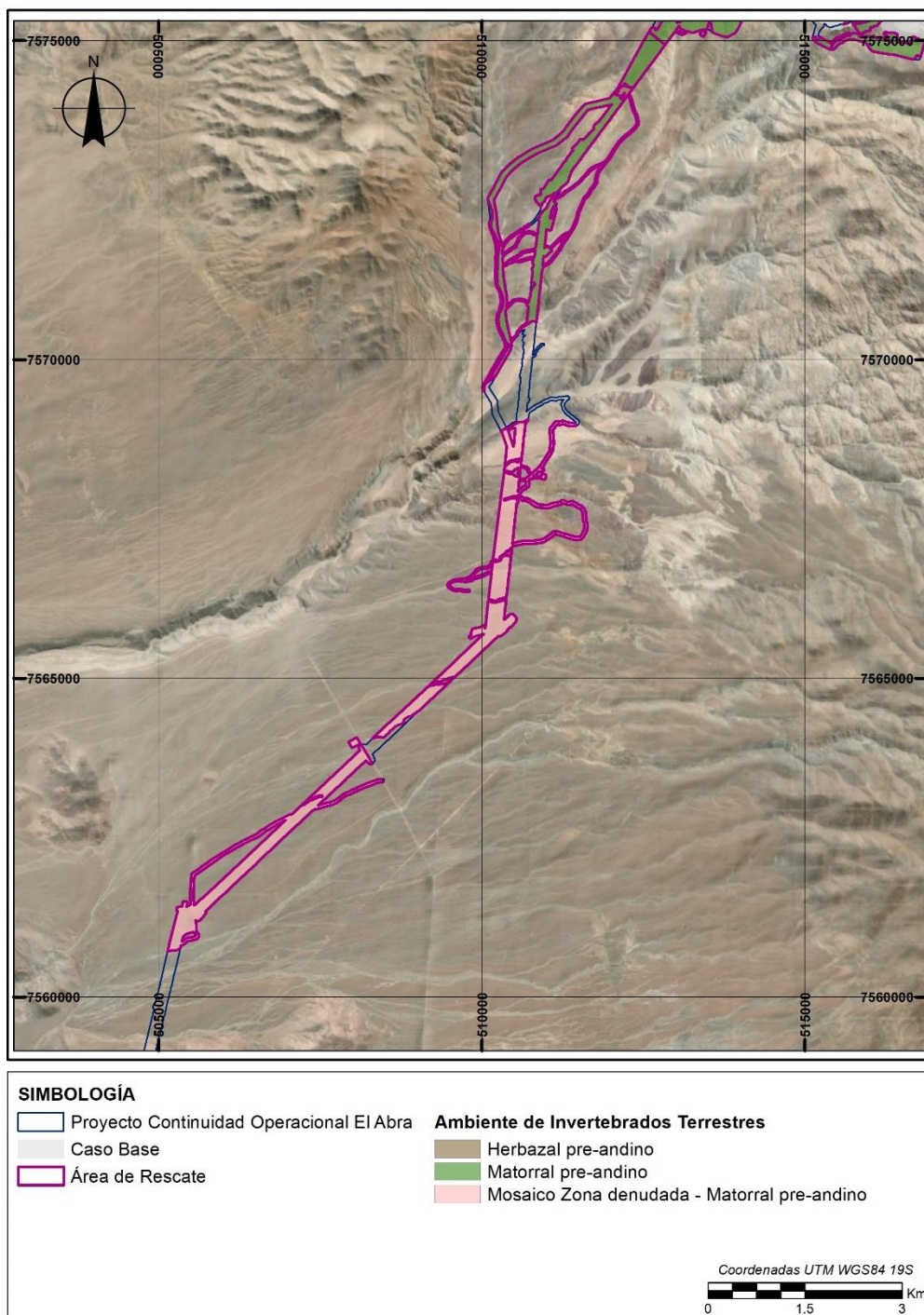


Figura 11-3: Ubicación de los sitios de rescate de individuos del género *Euathlus* en Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves

Fuente: Elaboración propia.

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

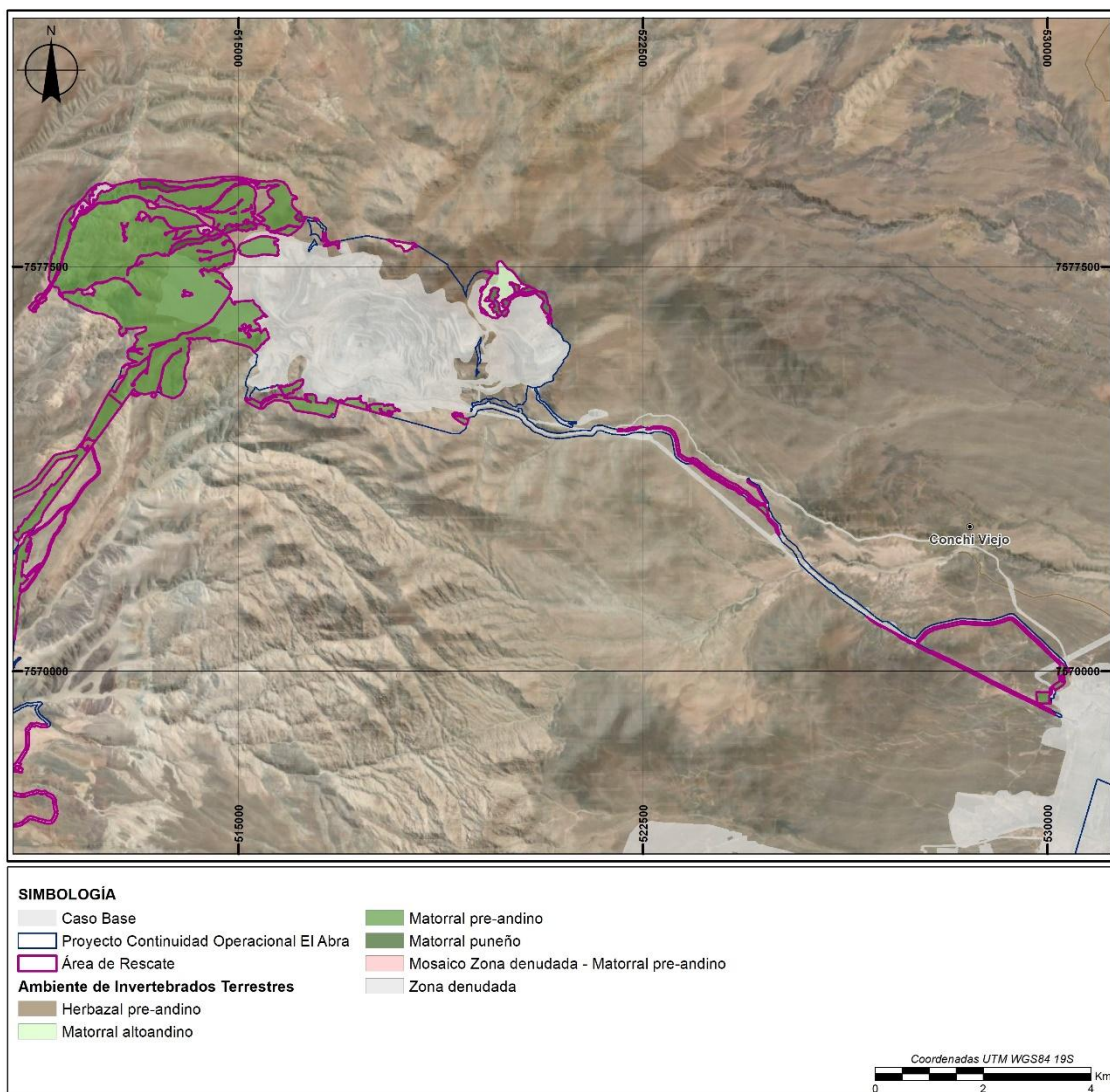


Figura 11-4: Ubicación de los sitios de rescate de individuos del género *Euathlus* en Sector Mina

Fuente: Elaboración propia.

La liberación de los ejemplares rescatados se desarrollará en áreas de similares características ambientales (tipo de sustrato, altitud y vegetación).

Sitios de Relocalización: Para identificación y caracterización de los sitios de relocalización de individuos del género *Euathlus*, se realizó una campaña de terreno desde el 19 al 25 de agosto de 2025, la cual fue efectuada por cuatro especialistas de fauna. Se realizó búsqueda dirigida de individuos y de madrigueras en 77 Puntos de Muestreo (PM). Todos los puntos de muestreo se encuentran fuera del área de influencia de invertebrados, pero en una zona cercana al Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves y Sector Mina. La ubicación de los puntos de muestreo asociados a la búsqueda de la especie se muestra en Tabla 11-12.

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

Tabla 11-12: Puntos de Muestreo para caracterización de Sitios de Relocalización de individuos del género *Euathlus*.

ID punto de muestreo	Coordenada ESTE_UTM	Coordenada NORTE_UTM
CRM022	517.313	7.581.708
CRM023	517.448	7.582.025
CRM024	517.413	7.582.543
CRM028	517.926	7.583.062
CRM001	512.982	7.580.019
CRM002	513.249	7.580.188
CRM003	513.531	7.580.442
CRM004	514.012	7.580.558
CRM005	514.543	7.580.556
CRM006	515.086	7.580.545
CRM007	515.573	7.580.582
CRM008	515.404	7.580.730
CRM009	515.455	7.580.925
CRM010	512.587	7.580.838
CRM011	513.059	7.580.798
CRM012	513.363	7.581.115
CRM013	513.939	7.581.034
CRM014	514.479	7.581.003
CRM015	514.985	7.580.897
CRM016	515.779	7.580.963
CRM017	517.063	7.580.023
CRM018	516.928	7.580.366
CRM019	516.627	7.580.446
CRM020	516.771	7.580.645
CRM021	516.117	7.580.647
CRM025	516.440	7.582.485
CRM026	516.675	7.582.589
CRM027	516.629	7.583.044
TSCRM001	513.266	7.580.159
TSCRM002	515.082	7.580.943
CRS001	486.798	7.556.550
CRS002	487.839	7.558.277

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

CRS003	486.480	7.560.233
CRS004	487.446	7.561.706
CRS005	486.620	7.562.951
CRS006	492.094	7.560.170
CRS007	493.262	7.560.640
CRS008	493.376	7.561.287
CRS009	495.510	7.563.929
CRS010	493.059	7.563.345
CRS011	490.705	7.561.964
CRS012	490.849	7.563.294
CRS013	493.135	7.559.763
CRS014	494.164	7.562.125
CRS015	486.709	7.557.604
CRS016	492.359	7.561.504
CRS017	491.017	7.560.928
CRS018	489.171	7.561.131
CRS019	488.736	7.562.661
CRS020	494.710	7.565.377
CRS021	493.986	7.566.380
CRS022	495.510	7.562.113
CRS023	494.138	7.561.363
CRS024	486.950	7.555.585
CRS025	487.052	7.560.805
CRS034	487.457	7.559.717
CRS035	488.838	7.558.775
CRS036	492.109	7.560.702
CRS037	494.770	7.562.373
CRS038	486.127	7.561.885
CRS039	494.128	7.562.873
CRC011	373.834	7.548.364
CRC012	373.903	7.548.595
CRC013	373.775	7.548.832
CRC014	373.880	7.549.020
CRC015	373.867	7.549.328
CRC001	373.662	7.542.167
CRC002	373.922	7.541.889

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

CRC003	373.824	7.541.315
CRC004	373.583	7.541.544
CRC005	373.686	7.541.865
CRC006	374.086	7.541.485
CRC016	373.899	7.541.721
CRC007	373.470	7.542.138
CRC008	372.993	7.540.079
CRC009	373.108	7.540.351
CRC010	373.234	7.540.684

Fuente: Cienciambiental, 2025

Durante la campaña de terreno se obtuvieron 12 registros directos e indirectos de la especie. Todos los registros fueron realizados en los puntos de muestreo asociados al Sector Mina. De los 12 registros observados, nueve (9) se realizaron en el ambiente Matorral puneño mientras que los tres (3) restantes fueron registrados en el ambiente de Matorral altoandino. El listado y ubicación de estos registros se muestra en (Tabla 11-13, Figura 11-5). En total registraron 10 individuos vivos y dos madrigueras (Fotografía 11-1).

Con los resultados obtenidos en terreno se definieron tres (3) sitios o polígonos para relocalización de la especie, los cuales cuentan con una superficie total de 1.885,0 ha. El ambiente predominante en términos de superficie y vegetación corresponde al Matorral altoandino con 826,3 ha de extensión, este se caracteriza por la presencia de arbustos como *Atriplex imbricata*, *Ephedra americana* y/o *Aloysia deserticola*. El segundo ambiente con mayor superficie para este sitio en particular corresponde al Matorral pre-andino, con un total de 567,9 ha., seguido por el ambiente Matorral puneño, con un total de 325,1 ha (Figura 11-5).

Con esta información, se puede indicar que los tres (3) sitios de relocalización propuestos se encuentran representados por lo ambientes con mayor registro de la especie en el área de influencia y además la superficie de relocalización supera en superficie al área que será intervenida por las obras del Proyecto.

Tabla 11-13: Detalle de registros de *Euathlus* sp. en sitios de relocalización asociados al Sector Mina

ID Registro	Polígono	Ambiente	Tipo de registro	Abundancia	Coordenada Este UTM	Coordenada Norte UTM
ME01	Polígono 002	Matorral puneño	Directo	1	514.615	7.580.950
ME02	Polígono 002	Matorral altoandino	Directo	1	515.568	7.580.820
ME03	Polígono 002	Matorral altoandino	Directo	1	515.560	7.580.838
ME04	Polígono 002	Matorral puneño	Directo	1	513.895	7.580.567
ME05	Polígono 002	Matorral altoandino	Directo	1	515.087	7.581.126

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género <i>Euathlus</i> .							
	ME06	Polígono 002	Matorral puneño	Indirecto	-	516.729	7.580.166
	ME07	Polígono 002	Matorral puneño	Indirecto	-	516.732	7.580.153
	ME08	Polígono 002	Matorral puneño	Directo	1	512.981	7.580.019
	ME09	Polígono 002	Matorral puneño	Directo	1	513.142	7.580.133
	ME10	Polígono 002	Matorral puneño	Directo	1	513.126	7.580.128
	ME11	Polígono 002	Matorral puneño	Directo	1	513.287	7.581.018
	ME12	Polígono 002	Matorral puneño	Directo	1	513.245	7.581.000
Fuente: Cienciambiental, 2025.							

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.

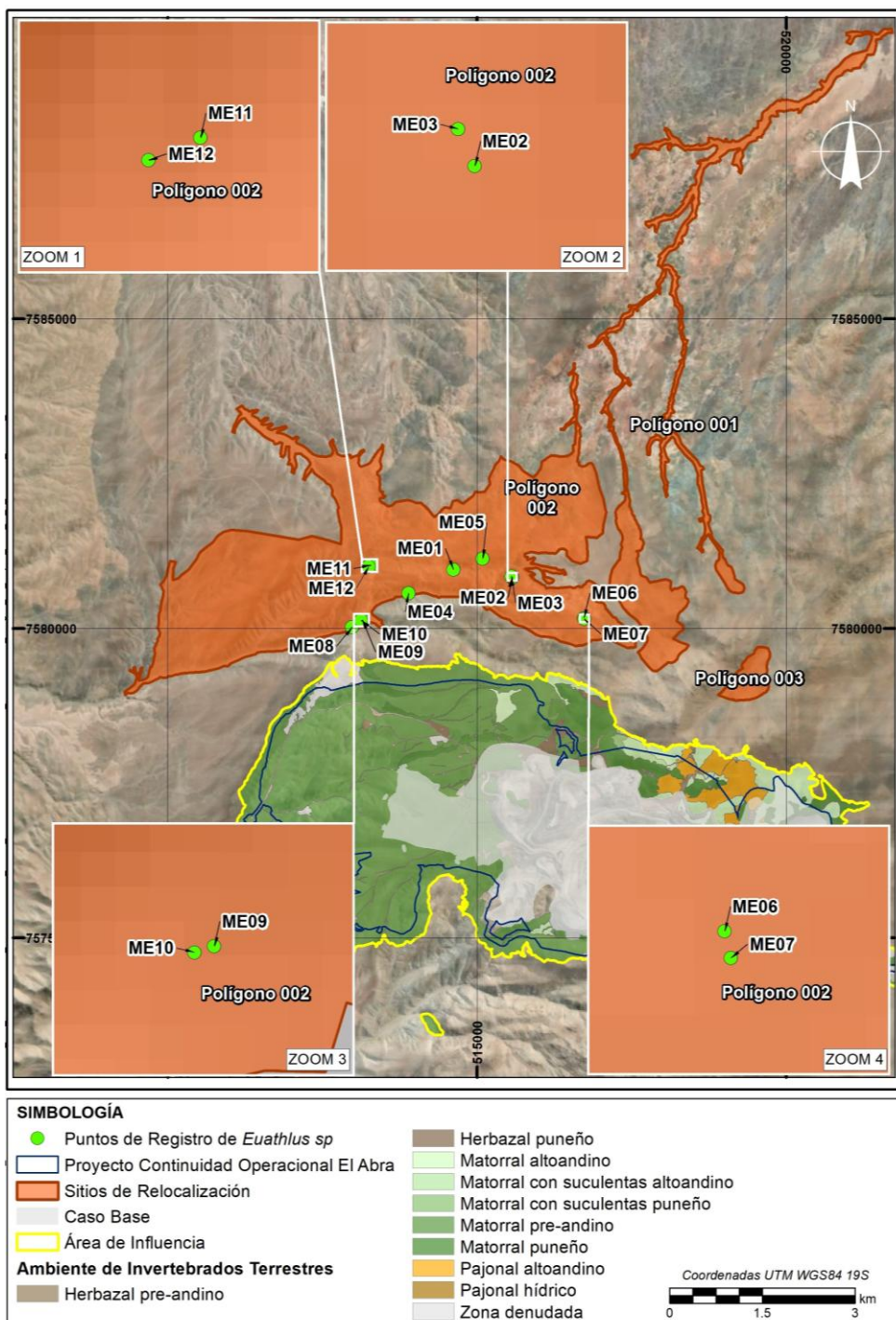
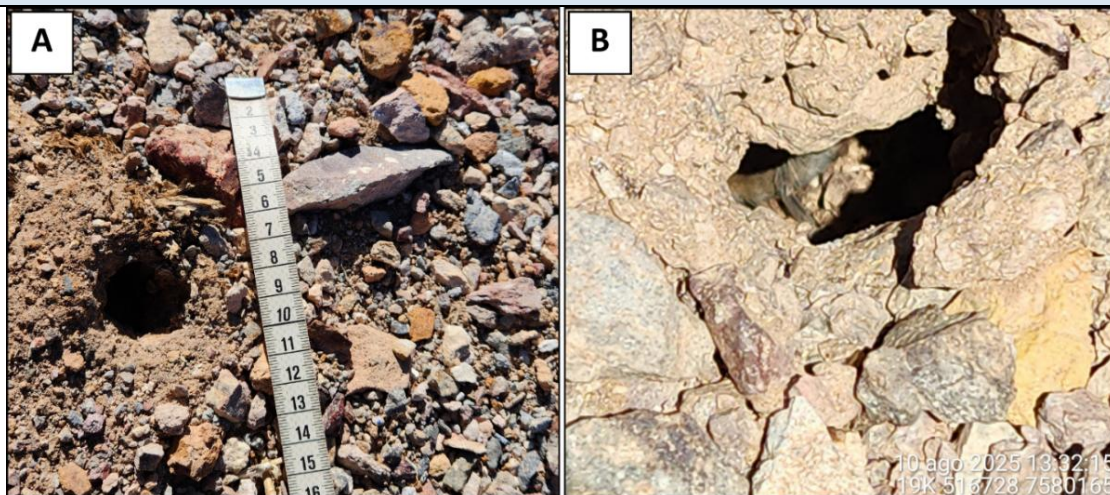


Figura 11-5: Sitios de relocalización y ubicación espacial de registros de *Euathlus* sp. en sitios de relocalización asociados al Sector Mina

Fuente: Elaboración propia.

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género *Euathlus*.



Fotografía 11-1: Registros de *Euathlus* sp. en Polígono 002; A. Madriguera de *Euathlus* sp. y B. Madriguera de *Euathlus* sp. con individuo en su interior

Fuente: Cienciambiental, 2025.

Forma:

La captura, manejo y manipulación de los individuos del género *Euathlus* se realizará con protocolos que minimicen el grado de estrés de cada individuo capturado, junto con el uso de elementos de bioseguridad. Esto, de acuerdo con los criterios y recomendaciones establecidos Servicio Agrícola Ganadero (SAG), así como de recomendaciones técnicas propuestas en literatura especializada y por expertos en la materia.

Para este efecto, previo a la intervención de las áreas por construcción de las obras se procederá a desarrollar campañas de captura de individuos de *Euathlus* sp., mediante una cuidadosa excavación de las madrigueras donde habitan los ejemplares para lograr capturarlos, o en su defecto, con la excavación inducir que salgan por sus propios medios de la madriguera y se facilite su captura.

Cada ejemplar capturado será caracterizado, determinando el sexo, estado reproductivo y sanitario, manipulándolo lo menos posible y sólo si es estrictamente necesario, evitando el estrés del ejemplar. Una vez realizada la caracterización de los ejemplares rescatados se procederá al traslado y reubicación de los individuos desde el área de rescate hacia las zonas de relocalización. La liberación será realizada en el menor tiempo posible, evitando retenciones innecesarias y velando en todo momento por el bienestar, cuidado e integridad de cada ejemplar.

La liberación de los ejemplares en el área de relocalización se realizará en lugares específicos, cercanos a zonas con presencia de individuos de la especie (locales), pero al menos a 10 metros de distancia de madrigueras con ejemplares vivos existentes, enriqueciendo, además, el área específica de relocalización, con el fin de que los individuos puedan establecerse en nuevas madrigueras. Se propiciarán nuevos microhábitats mediante la postura de rocas o piedras grandes y el reblandecimiento del terreno con el fin de generar oquedades bajo dichas rocas.

Oportunidad:

El compromiso ambiental será aplicado en forma previa a la intervención del área de obras de acuerdo con el cronograma de avance del Proyecto y hasta que finalicen las obras que requieren intervenir las áreas con presencia de la especie.

Una vez realizados los rescates, se liberará el área para que comiencen los trabajos de construcción y operación.

CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género <i>Euathlus</i> .	
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> Se relocalizará el total de individuos capturados. Se considerarán las variables densidad y abundancia para la especie objetivo en el área de destino o relocalización. Específicamente se considerará como indicador de éxito evidenciar que la población receptora se ha mantenido en el tiempo o que presenta un aumento respecto a su condición original. <u>Medio de verificación:</u> Se realizarán monitoreos en las áreas de relocalización para evaluar el estado de los ejemplares relocalizados. En cada campaña de monitoreo se verificará el estado de los individuos observados. Mediante el uso de boroscopios, se obtendrán datos que permitirán estimar la abundancia y densidad de los individuos en sus madrigueras, además se obtendrán registros fotográficos de dichos ejemplares (toda la información incluirá georreferencia).
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> Con el objetivo de evaluar la presencia de la especie en el hábitat receptor, se realizará un monitoreo mensual durante los tres (3) primeros meses desde ejecutada la relocalización. El indicador del éxito de la relocalización será la observación y mantención de los individuos de <i>Euathlus</i> sp. en las áreas de destino. Pasado los tres (3) meses se realizará un seguimiento trimestral por un (1) año desde realizada la relocalización. Durante este seguimiento se evaluará si los hábitats de los sitios de liberación han permitido sostener la presencia de la población receptora. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Tanto para las actividades de rescate como para cada campaña de seguimiento, se generará un reporte, los cuales serán recopilados en informes que serán emitidos trimestralmente a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y al Servicio Agrícola Ganadero (SAG) en un plazo máximo de 45 días hábiles desde finalizado el último período reportado.

Fuente: Elaboración propia.

11.4.2 Ecosistemas Acuáticos Continentales

11.4.2.1 CAV-LI-1: Liberación de área en cruce del río Loa

Tabla 11-14: Ficha CAV-LI-1: Liberación de área en cruce del río Loa

CAV-LI-1: Liberación de área en cruce del río Loa.	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	ILI-1: Alteración temporal de ecosistemas acuáticos continentales en cruce del río Loa (km 75).
Fases del Proyecto	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Liberar el área de cualquier potencial hallazgo no registrado en las campañas de líneas base, especialmente respecto de especies del género <i>Heleobia</i>, así como de fauna íctica. <u>Descripción:</u> Se realizará una (1) prospección previa a la ejecución de la obra de cruce del río Loa, considerándose como máximo cinco (5) días de diferencia entre esta actividad y la intervención del cauce, aplicándose los mismo métodos de muestreo utilizados durante el desarrollo de la línea base de ecosistemas acuáticos continentales del presente EIA, en particular aquellos relacionados con la caracterización de las comunidades de zoobentos e ictiofauna, con el fin de liberar el área de cualquier potencial hallazgo de especies del género <i>Heleobia</i>, así como de especies ícticas, específicamente de <i>Basilichthys semotilus</i> (Pejerrey del Loa). Así, y en caso de que la prospección previa registre la presencia de las especies antes indicadas se procederá a efectuar el rescate, y la posterior relocalización de los ejemplares de dichos taxa, aguas abajo del río y dentro del mismo ecosistema caracterizado. <u>Justificación:</u> El presente Proyecto considera dentro de sus obras la construcción de un acueducto que permitirá el transporte de agua desalada desde la Planta Desaladora hasta la Planta Concentradora, para lo cual se proyecta el cruce del río Loa, específicamente en el km 75 de esta obra, en un punto cercano a las subestaciones Crucero y Tamaya, y a unos 4 km al noreste del cruce de la Ruta 5 con la Ruta 24. Esto conllevará una alteración temporal de la caja del río Loa y su ecosistema acuático continental. En el sitio donde se ejecutará la obra temporal descrita anteriormente, existen antecedentes referenciales de línea de base que documentan la presencia de algunas especies hidrobiológicas nativas singulares y otras de carácter introducido. En efecto, durante la campaña de línea de base del año 2018 se registró la presencia de caracoles del género <i>Heleobia</i>, siendo un taxón que incluye especies amenazadas en la región de emplazamiento del Proyecto; si bien en las últimas campañas de línea de base (2021 - 2024) no se registró la presencia de <i>Heleobia</i> sp., no se descarta su actual presencia, dado el registro de 2018. Del mismo modo, durante el año 2016 se capturó ictiofauna de las especies <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Trucha arcoíris, especie introducida) y <i>Basilichthys semotilus</i> (Pejerrey del Loa), las que no fueron descritas durante el periodo 2018 – 2024, solo registrándose la presencia de <i>Gambusia affinis</i> (especie introducida). En consideración de lo señalado, se realizará una prospección previa a la intervención del área, con la finalidad de descartar o verificar la presencia de dichas especies singulares o de interés, con énfasis en las especies nativas. En caso de que dicha prospección arroje como resultado la presencia de

CAV-LI-1: Liberación de área en cruce del río Loa.	
	alguna de las especies citadas, se procederá a implementar la actividad de rescate y relocalización correspondiente, aguas abajo del área de intervención.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> En el ecosistema acuático presente en el cruce del río Loa, específicamente en el km 75 de la obra Acueducto, entre las subestaciones Crucero y Tamaya, y a unos 4 km al noreste del cruce de la Ruta 5 con la Ruta 24. <u>Forma:</u> <u>Prospección previa:</u> Se realizará una (1) prospección previa a la ejecución de las obras, considerándose como máximo 5 días de diferencia entre la prospección y la intervención del cauce. En dicha actividad se aplicarán los mismos métodos de muestreo empleados durante la caracterización de las comunidades de zoobentos y peces, en el marco de las campañas de terreno de la línea base del presente EIA: - Zoobentos: La colecta de muestras de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos (zoobentos) se realizará mediante la utilización de una red Surber de 0,09 m², con un apertura de malla de 250 µm, específicamente en los sitios donde exista escorrentía superficial suficiente para emplear dicho instrumento de muestreo; mientras que en los sitios donde no exista corriente y el agua se encuentre apozada, se utilizará un dispositivo tipo core de 44,2 cm² de área, con el fin de extraer la capa superficial de sustrato junto a los invertebrados presentes. Se obtendrán dos (2) muestras en cada estación de muestreo, para reducir el error muestral, las que serán fijadas con etanol al 70%, antes de ser derivadas al laboratorio especializado, el que contará con la acreditación para realizar los análisis taxonómicos correspondientes. - Peces: Para la captura de ictiofauna se utilizará preferentemente un equipo de pesca eléctrica (SAMUS 725). Asimismo, se contemplará también el uso de mallas manuales, tipo chinguillo y/o espineles, en caso de ser necesario. Para realizar pesca eléctrica se contará con el respectivo permiso de pesca de investigación, que será tramitado con anticipación ante la Subpesca. <u>Rescate y relocalización</u> (en caso de hallazgo): en caso de que la prospección previa confirme la presencia de especies del género <i>Heleobia</i> o ejemplares de la especie íctica <i>Basilichthys semotilus</i> (Pejerrey del Loa), se procederá a efectuar el rescate y relocalización de dichos ejemplares aguas abajo del sector intervenido. <u>Oportunidad:</u> La prospección previa a la intervención será ejecutada en un máximo de cinco (5) días antes de la intervención de la caja de río. En caso de realizarse el rescate y relocalización, se llevará a cabo de forma previa a las actividades de intervención de la caja de río.

CAV-LI-1: Liberación de área en cruce del río Loa.	
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> ▪ Ejecución de la actividad de prospección previa a la intervención del cauce. ▪ Sólo en caso de registrarse las especies objetivo del presente CAV, el indicador corresponderá a la ejecución de la actividad de rescate y relocalización, que tiene por finalidad preservar las poblaciones bióticas asociadas a dichas especies, relocalizándose la mayor cantidad de especímenes posibles. <u>Medio de verificación:</u> ▪ Acta de liberación biótica del área. ▪ En caso de desarrollarse la actividad de rescate y relocalización, se generará un informe con el reporte de la ejecución de dicha actividad.
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> En relación con la prospección previa a la ejecución de obras, se contempla la realización de un seguimiento ambiental de las comunidades de zoobentos e ictiofauna, particularmente en el área de intervención de cauce, que se efectuará por una única vez, después de terminadas las obras de cruce del río Loa, y una vez que se detecte regeneración de los hábitats asociados a dichas comunidades (con énfasis en la regeneración del lecho acuático y vegetación acuática). El objetivo es contrastar los resultados de este seguimiento con los resultados de la prospección previa, cumpliéndose el compromiso cuando se detecte presencia de las especies objetivo del CAV en el sitio intervenido. Cabe señalar que este seguimiento podrá ser complementado con los resultados que se obtengan del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales (Capítulo 9 del presente EIA) que se propone para la fase de operación del Proyecto, que incluirá monitoreo de zoobentos e ictiofauna en el sector del río Loa que será intervenido en la fase de construcción. Sólo en el caso que se ejecuten las actividades de rescate y relocalización, se desarrollará un seguimiento trimestral de las poblaciones rescatadas y relocalizadas (zoobentos e ictiofauna), que se llevará a cabo durante un período de un año, luego de ejecutadas dichas actividades. Este seguimiento estará centrado en el cumplimiento de la preservación de las poblaciones de las especies que son objetivo del CAV, tanto en el sector de rescate como en el sitio de relocalización. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> ▪ Se entregará a la SMA un único informe, en el cual se incluirá el acta de liberación del área; será enviado en un plazo máximo de 45 días hábiles a partir del término de los trabajos de liberación del área o de finalizadas las actividades de rescate y relocalización. ▪ En caso de ejecutarse la actividad de rescate y relocalización, se entregará a la SMA un informe inicial que describirá las actividades realizadas, para posteriormente entregar informes trimestrales de seguimiento, los cuales serán enviados dentro de un plazo máximo de 45 días hábiles, contados a partir de la finalización del rescate y relocalización.

Fuente: Elaboración propia.

11.4.3 Compromisos para componentes integrados

11.4.3.1 Vertiente 11, Salar de Ascotán

11.4.3.1.1 CAV-CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.

Tabla 11-15: Ficha CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	No Aplica
Fases del Proyecto	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> El objetivo del presente Plan de Manejo Ambiental Optimizado de la Vertiente 11 (PMAO V11) es dar continuidad al proceso de la recuperación de la Vertiente 11 (tal como se ha hecho hasta la fecha en el marco del “Plan de Manejo Ambiental de la Vertiente 11” aprobado mediante Resolución Exenta N°0003/2010 de la COREMA Antofagasta (en adelante PMA V11), incorporando elementos que permiten la optimización y ejecución de actividades que aseguren las condiciones para dicha recuperación progresiva y el desarrollo sustentable de esta, en el marco de la transición hídrica del presente Proyecto. El detalle del PMAO V11 se presenta en el Anexo 11.2 del presente EIA. <u>Descripción:</u> El PMAO V11 considera el escenario de extensión de la extracción de agua desde el Salar de Ascotán producto de la transición hídrica en la ejecución del presente EIA “Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada”. <u>Justificación:</u> El desarrollo del PMAO V11 se genera en el contexto del desarrollo del presente Proyecto “Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada”. Con el objetivo de lograr la transición hídrica a agua desalada, el Proyecto requiere un período adicional de extracción de agua desde el actual campo de pozos del Salar de Ascotán, mientras se completa la construcción y puesta en marcha de una Planta Desaladora con su correspondiente sistema de impulsión y transporte de agua desalada. Dados los tiempos necesarios para la construcción de las nuevas instalaciones, así como para la entrada en operación de la Planta Desaladora, se requiere extender la extracción de agua subterránea desde el Salar de Ascotán por 5 años, esto es entre los años 2030 y 2034 inclusive. Luego del año 2034, el Proyecto considera mantener la extracción de un caudal, destinada a la mantención del Sistema de Recarga Artificial Variable (en adelante SRA) de la Vertiente 11, hasta que se complete la recuperación de este sistema. En base a los resultados de la modelación de los descensos piezométricos generados por la extensión de extracción de agua, se estima que los descensos adicionales proyectados se concentran en torno a la localización de la V11 y su ecosistema asociado. En este contexto, es relevante señalar que, si bien se prevé un efecto sobre los niveles de agua subterránea asociado a la continuidad operacional del campo de pozos de bombeo, dicho efecto no comprometerá las condiciones que posibilitan la presencia y desarrollo de las especies y ecosistema presente. Esto, en atención a que el Proyecto en evaluación mantendrá el cumplimiento de los compromisos establecidos en el PMA V11, especialmente lo aprobado por la Resolución N° 003/2010,

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.	
	que modifica la RCA N°48/1995 en cuanto a mantener la recarga artificial de la V11 y las acciones del PMA V11 orientadas a la recuperación de la cobertura vegetal, además del desarrollo del monitoreo permanente comprometido conforme a lo establecido en dichos instrumentos. Dado lo anterior, SCMEA busca continuar con la ejecución del Plan de Manejo aprobado por la R.E. N°003/2010, para lo cual se presenta el denominado Plan de Manejo Ambiental Optimizado de la Vertiente 11 (en adelante “PMAO V11”), el cual permitirá dar continuidad a las directrices, acciones y actividades desarrolladas de manera exitosa a la fecha, en el marco del PMA V11. Este plan optimizado por una parte mantiene algunos elementos estructurantes y acciones del plan original como el sistema de recarga artificial variable (SRA) pero también introduce optimizaciones a otras, como la ejecución de un plan de revegetación, actividades de contingencia y desarrollo de metodologías complementarias asociadas al seguimiento de la V11, lo anterior, con el objetivo de representar de mejor forma el estado de la vertiente y su evolución. La necesidad de optimizar el PMA V11 va más allá del proceso de transición hídrica asociada al Proyecto en evaluación, ya que se basa en el interés de SCMEA de mejorar algunos elementos estructurantes del PMA V11 con el fin de continuar con la recuperación de la V11 en el tiempo, empleando el conocimiento que se ha obtenido a la fecha en el marco del actual plan y que el ecosistema se ha mantenido en forma saludable.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> El PMAO V11 se desarrollará, específicamente, en la V11, ubicada en el extremo suroriente del Salar de Ascotán, a unos 70 km al noroeste de la faena de SCMEA, en la provincia de El Loa, comuna de Ollagüe, región de Antofagasta. Lo anterior se muestra en la figura a continuación.

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.

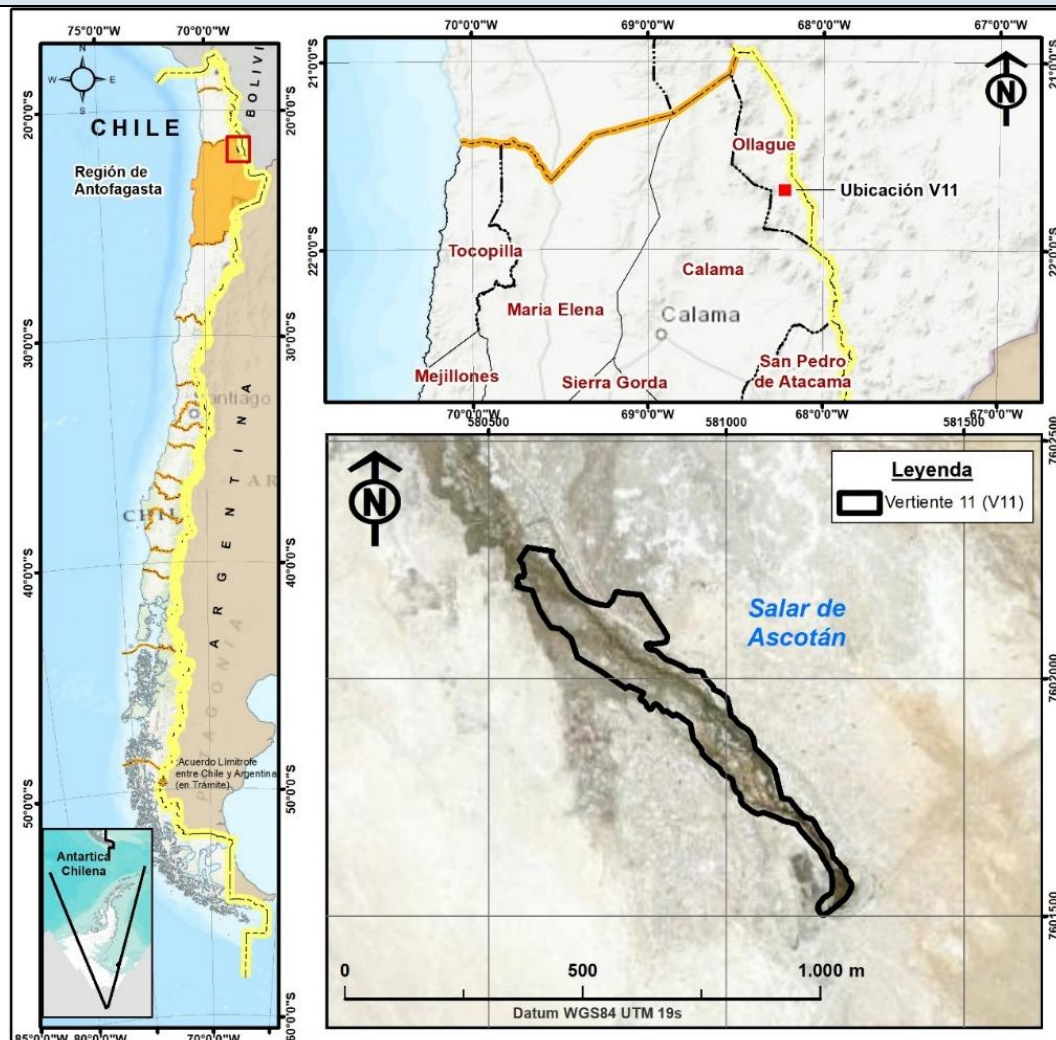


Figura 11-6: Localización de la Vertiente 11 del Salar de Ascotán

Fuente: JIA, 2025.

Forma:

A continuación, se presenta la forma de implementación del PMAO V11.

Este PMAO V11 se ha estructurado de la siguiente manera:

1. **Antecedentes Generales:** En esta sección se exponen antecedentes generales de la V11 que han emanado de las diferentes instancias de estudio y seguimiento del sistema. Junto a ello, se presenta una síntesis de los elementos relevantes del PMA V11 que han permitido generar conocimiento sobre el ecosistema de la V11, entendiendo que dicho Plan y su evolución representa la génesis del PMAO V11.
2. **Plan de Manejo Ambiental Optimizado de la Vertiente 11 (PMAO V11):** El PMAO V11 propone los alcances de las actividades que serán implementadas para efectos de mantener la

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.

recuperación de la V11, con el objetivo de apuntar a un desarrollo sustentable en el largo plazo de este sistema azonal.

2.1 Imagen Objetivo para la flora y vegetación: A modo de contexto, el PMA V11 comprometió una imagen objetivo para la flora y la vegetación, esta imagen objetivo se estructuró sobre la base del análisis de la información histórica (líneas de base de los proyectos “Mina El Abra” y “Sulfolix”), incluyendo los resultados del Monitoreo 0 (efectuado en enero de 2009), donde se establecieron escenarios factibles de recuperación para la vegetación azonal de la Vertiente 11. La definición de esta “Imagen Objetivo” tuvo características precisas y realistas, basadas en información válida existente al momento de su elaboración, junto con métodos científicos adecuados y acordes con el conocimiento de funcionamiento del sistema.

Para el caso de la Flora, la imagen objetivo (riqueza de especies) quedó determinada por la presencia de *Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida*. Para este sector se considera la presencia de *Zameioscirpus atacamensis* como especie dominante y como especie codominante a *Puccinellia frigida*. Por su parte, para el Sector II, se definió la mantención de al menos cinco (5) especies hasta alcanzar la recuperación natural de la Vertiente 11, a saber, *Zameioscirpus atacamensis*, *Puccinellia frigida*, *Arenaria rivularis*, *Distichlis humilis*, y *Ruppia maritima*. Finalmente, para el Sector III, quedó determinada por la presencia de *Puccinellia frigida*.

Respecto de la imagen objetivo para la vegetación, se establecieron porcentajes de cobertura esperados para cada una de las especies objetivo, por sector, la cual es presentada a continuación en la Tabla 11-16. En este sentido, se debe tener en consideración que las especies objetivos establecidas para el Sector I y II corresponden a *Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida*, mientras que, para el Sector III, sólo se considera esta última.

Tabla 11-16: Cobertura de la vegetación, comprometidos en la imagen objetivo de la vegetación para el PMA V11

Tabla N° 1: Imagen objetivo Vertiente 11

Sector	Especie	% Cobertura Trianual									
		Operación								Cierre	
		Año 3	Año 6	Año 9	Año 12	Año 15	Año 18	Año 20	Año 23	Año 25	
1	<i>Zameioscirpus atacamensis</i>	2,8-3,0	3,7-4,3	5,1-6,1	7,6-8,6	10,7-12,4	15,1-17,5	19,0-22,0	20,6-24,1	20,9-24,5	
	<i>Puccinella frigida</i>	1,7-2,0	2,5-2,8	3,7-4,1	5,2-6,0	7,6-8,6	10,8-12,2	13,0-15,0	14,1-16,5	14,6-16,9	
2	<i>Zameioscirpus atacamensis</i>	3,6-3,9	4,9-5,4	6,7-7,4	9,9-11,0	14,6-16,2	21,8-24,4	28,0-31,0	29,7-33,0	30,0-33,5	
	<i>Puccinella frigida</i>	1,7-2,0	2,5-2,8	3,7-4,1	5,2-6,0	7,6-8,6	10,8-12,2	13,0-15,0	14,1-16,5	14,6-16,9	
3	<i>Puccinella frigida</i>	1,0-1,2	1,5-1,7	2,1-2,5	2,9-3,7	4,4-5,3	6,3-7,8	8,0-10,0	8,8-10,0	9,1-12,0	

Fuente: Resolución Exenta N° 0003/2010, COREMA región de Antofagasta

A partir de la información generada en el PMA V11, se proyecta mantener la riqueza y porcentajes de participación porcentual de las especies objetivo para la flora y la vegetación de la Vertiente 11 durante el proceso de transición hídrica del Proyecto. Dado lo anterior, en el caso de la Flora, las especies objetivos establecidas para el Sector I son *Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida*; para el Sector II la mantención de al menos 5 especies a saber, *Zameioscirpus atacamensis*,

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.

Puccinellia frigida, *Arenaria rivularis*, *Distichlis humilis* y *Ruppia maritima*; finalmente, para el Sector III la especie objetivo es *Puccinellia frigida*.

Respecto de la vegetación, se ha estimado una recuperación en términos porcentuales para cada uno de los sectores identificados de la V11, en donde se ha proyectado mantener los umbrales de recuperación del PMA V11, entendido que los umbrales proyectados al año 25 estiman una recuperación de la vertiente 11 en términos hídricos y vegetacionales. En la siguiente tabla se presentan los umbrales de recuperación de la V11 de la presente optimización.

Tabla 11-17: Imagen objetivo para cobertura vegetal por sectores de la Vertiente 11, umbrales de recuperación

Sector	Especies	2030- 2032	2033- 2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
		Umbrales de recuperación de la vegetación (% de cobertura vegetal)								
I	<i>Zameioscirpus atacamensis</i>	20,6- 24,1	20,9- 24,5	20,9- 24,5	20,9- 24,5	20,9- 24,5	20,9- 24,5	20,9- 24,5	20,9- 24,5	20,9- 24,5
	<i>Puccinellia frigida</i>	14,1- 16,5	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9
II	<i>Zameioscirpus atacamensis</i>	29,7- 33,0	30,0- 33,5	30,0- 33,5	30,0- 33,5	30,0- 33,5	30,0- 33,5	30,0- 33,5	30,0- 33,5	30,0- 33,5
	<i>Puccinellia frigida</i>	14,1- 16,5	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9	14,6- 16,9
III	<i>Puccinellia frigida</i>	8,8- 10,0	9,1- 12,0	9,1- 12,0	9,1- 12,0	9,1- 12,0	9,1- 12,0	9,1- 12,0	9,1- 12,0	9,1- 12,0

Fuente: JIA, 2025.

2.2. Actividades a ejecutar en el marco del PMAO V11: En esta sección se presentan las actividades que permiten la mantención de la imagen objetivo:

2.2.1. Mantención de la Recarga Artificial Variable de la V11: Esta medida corresponde al sistema de recarga artificial variable (SRA) y que como su nombre lo indica consiste en un sistema de recarga artificial del acuífero con el fin de mantener al menos 2 L/s pasante por el aforo de acuerdo con lo comprometido en RCA N° 0114/2008. Esta recarga se ha implementado a partir del año 2005 a la fecha, generando un domo de agua subterránea y, por ende, contribuyendo a la recuperación local de los niveles de agua en la V11. En consecuencia, esta medida se mantendrá durante el periodo de extensión de extracción de agua contemplado por el Proyecto, es decir, la recarga variable se extenderá como actividad hasta la recuperación del escurrimiento natural de la V11.

2.2.2. Plan de Revegetación en la V11: Dada la evolución que ha tenido la Vertiente 11 en el tiempo, en esta sección se presentan acciones tendientes a la optimización de medidas de manejo de la vertiente, esto considera tanto actividades originalmente propuestas en el Plan de Manejo como aquellas desarrolladas de forma complementaria y reportadas oportunamente a la autoridad en el marco de los respectivos Informes de Implementación.

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.	
	Esta optimización se basa en acciones asociadas a lineamientos o criterios fundamentados en la generación de conocimiento de actividades que actualmente se encuentran en ejecución: ▪ Producción de <i>Zameioscirpus atacamensis</i> y <i>Puccinellia frigida</i>. ▪ Revegetación de áreas en la Vertiente 11 con <i>Zameioscirpus atacamensis</i> y <i>Puccinellia frigida</i>. ▪ Actualización del sistema de riego focalizado para ambas especies. Es importante señalar que, todas las acciones contempladas en este de plan de revegetación consideran el contar con el personal capacitado, así como también con todo el equipamiento necesario para su correcto desarrollo. 2.2.3. Actividades de Contingencia PMAO V11: Se consideran actividades de contingencia a las acciones descritas a continuación, con el fin de aportar a la mantención de la recuperación de la V11. Estas acciones buscan hacer frente a alguna situación no deseada que se pueda dar en la vertiente, ya sea antrópica (terceros) como natural de baja escala (eutrofización, aludes puntuales, etc.) u operativas asociadas al sistema de la recarga variable. Dentro de estas acciones se encuentran: ▪ Sistema de back up energético para el SRA: Con el fin de controlar situaciones excepcionales que puedan afectar la permanencia del flujo de la recarga hacia la V11, se contará con un sistema de suministro eléctrico local. La incorporación del sistema back up responde a la necesidad de aportar autonomía al bombeo de agua hacia la Vertiente 11 ante situaciones excepcionales de desenergización de los pozos de extracción y, de este modo, favorecer un aporte hídrico constante del SRA. El sistema back up energético comprende dos (2) generadores eléctricos para suministro de energía a los pozos ASB-5 y ASB-6. ▪ Sistema de placas: El sistema de placas comprende la instalación de barreras en el lecho de la vertiente. Se implementó como una medida diseñada para disminuir las velocidades de flujo, con lo cual se obtiene, además, un aumento de la sección de escurrimiento. Junto a ello, un posterior repoblamiento de macrófitas. Se contempla mantener el uso de este sistema aun cuando el repoblamiento de macrófitas ha producido naturalmente, esta vez orientada a apoyar los manejos hídricos en la V11 en caso de ser necesario. 2.2.4 Técnicas Complementarias de Seguimiento a la V11: para lograr una representación más completa de la V11, específicamente, respecto de la condición actual y futura de las especies objetivos, <i>Zameioscirpus atacamensis</i> y <i>Puccinellia frigida</i>, se presenta un método complementario de evaluación y análisis de la vegetación y la flora de la vertiente, incorporando tecnología y mayores esfuerzos de muestreo. Esta nueva técnica considera el análisis de imágenes multiespectrales, para ello, se utilizarán un dron, tomando en consideración los ocho (8) transectos de medición de la V11 (ver Figura 11-7). Dada las características del dron, el cual presenta una resolución espacial a nivel centimétrico y radiométrico con bandas infrarrojas ideal para trabajos asociado al seguimiento de la vegetación, permitirá complementar y ampliar la información obtenida con las metodologías tradicionales, ampliando la cobertura y mejorando la representatividad espacial. 2.3 Plan de Seguimiento: Dentro del Plan de seguimiento se presentan las metodologías de monitoreo las cuales mantiene los puntos de medición a los que se les ha hecho un seguimiento histórico para la V11.

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.

2.3.1. Metodología

- Transectos de monitoreo Point Quadrat adaptado: Se establecieron transectos de monitoreo para estimar la participación porcentual de las especies objetivo (*Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida*) y con ello determinar el cumplimiento de la imagen objetivo. La ubicación de estos transectos fue determinada considerando darles continuidad a los datos tomados en las estaciones de muestreo utilizadas en los informes de implementación y garantizar la representatividad de la data recopilada. La ubicación geográfica de dichos transectos es presentada en la siguiente tabla y figura:

Tabla 11-18: Coordenadas geográficas (DATUM WGS84, Huso 19 S) para los transectos de monitoreo ubicado en cada uno de los sectores de la Vertiente 11.

Sector	Transecto	Largo (m)	Coordenadas UTM Inicio		Coordenadas UTM Fin	
			Este	Norte	Este	Norte
I	T06	30,0	581.254	7.601.555	581.284	7.601.558
II	T01	24,3	581.204	7.601.602	581.227	7.601.614
	T02A	29,4	581.137	7.601.738	581.112	7.601.724
	T02B	14,6	581.112	7.601.724	581.109	7.601.711
	T03	23,1	581.194	7.601.631	581.217	7.601.644
	T04	86,3	581.101	7.601.794	581.034	7.601.737
	T05	20,5	581.161	7.601.677	581.182	7.601.685
III	T07	18,8	580.708	7.602.135	580.725	7.602.141
	T08	30,0	580.587	7.602.274	580.566	7.602.249

Fuente: JIA, 2025.

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.

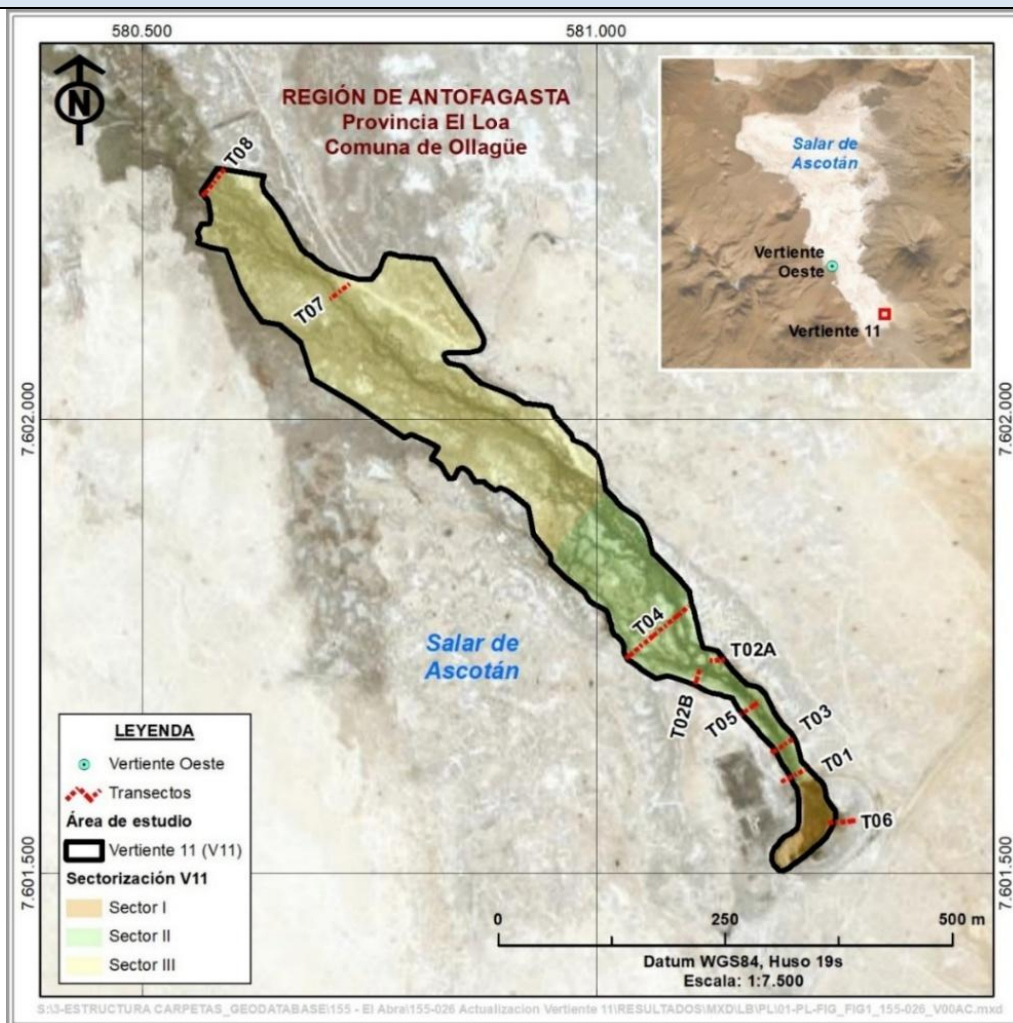


Figura 11-7: Ubicación Transectos de monitoreo por sectores en V11

Fuente: JIA, 2025

- Parcelas de flora:** Para evaluar la imagen objetivo de la flora, se monitorea a través de la identificación de la composición florística de acuerdo con el método de inventarios fitosociológicos descrito por Braun-Blanquet (1979). Este método considera la elaboración de un listado de especies presentes en un área limitada, homogénea y representativa de un tipo de vegetación. De esta forma, se elabora un inventario florístico en terreno y, posteriormente, se completa la información de cada especie encontrada incluyendo su taxonomía, hábito de crecimiento observado, estado de conservación (obtenido a partir del Reglamento de Clasificación de Especies generados por el MMA y los Procesos de Calificación actualizados hasta la fecha) y origen fitogeográfico (obtenido a partir de Rodríguez *et al.*, 2018).

Estos inventarios se realizan en dos (2) parcelas circulares de tamaño fijo con 9 m de radio (254 m² de superficie/parcela). Se considera también los registros de especies raras (con escasa abundancia y de distribución acotada) que se registran fuera del límite de las parcelas.

Dado que no todos los sectores cuentan con parcelas dentro de sus límites respectivos (ver Figura 11-8 a continuación), la riqueza florística de cada sector es complementada por observación directa de las especies vegetales que se registran en los desplazamientos pedestres

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.

de cada transecto correspondiente al sector en evaluación. En la Tabla 11-19 se presentan las coordenadas geográficas de las parcelas de flora. Asimismo, en la Figura 11-8 a continuación se presenta la ubicación geográfica de las parcelas.

Tabla 11-19: Coordenadas geográficas (DATUM WGS84) para las parcelas de flora

Sector	Parcela	Sector asociado en V11	Coordenadas UTM Inicio	
			Este	Norte
Vertiente 11	V11 FL01	Sector I	581.208	7.601.620
	V11 FL02	Sector II	580.970	7.601.944

Fuente: JIA, 2025

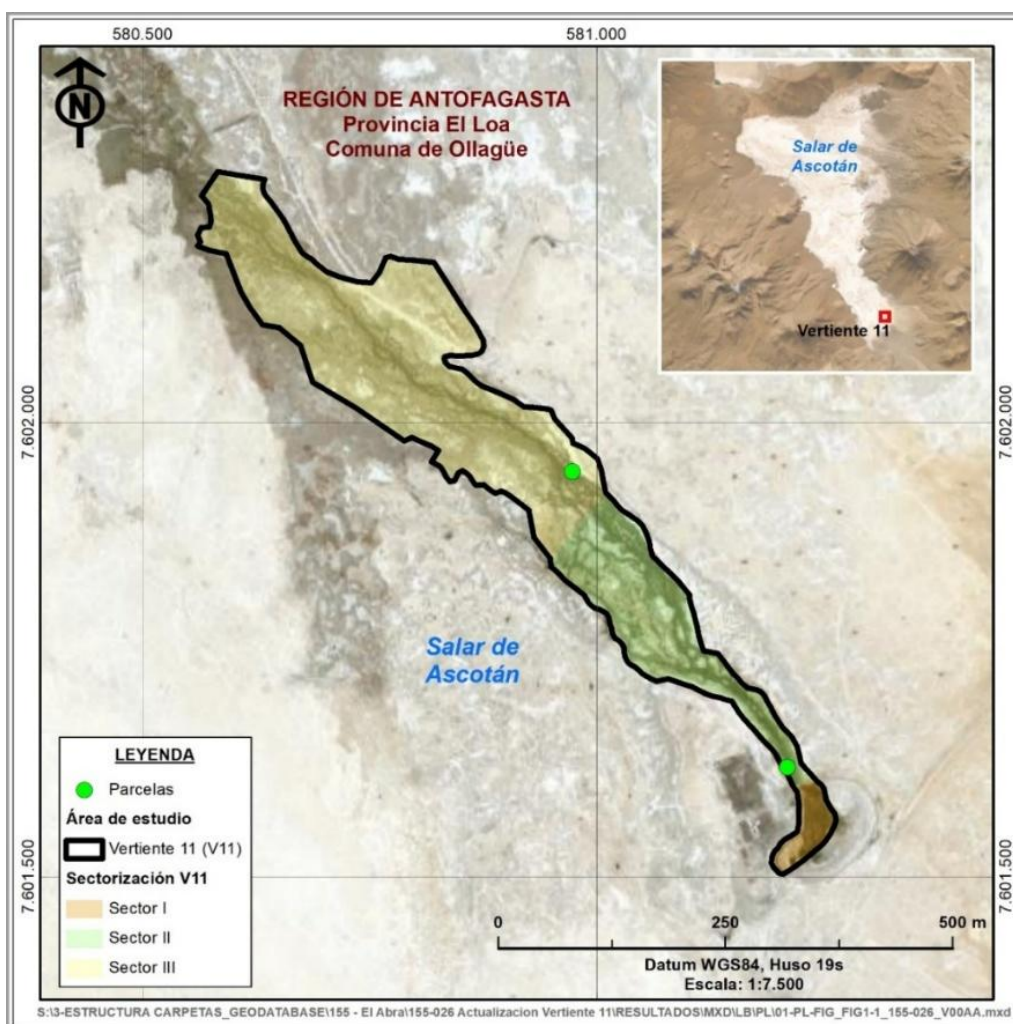


Figura 11-8: Ubicación geográfica parcelas de monitoreo de flora de la Vertiente 11

Fuente: JIA, 2025

CAV–CI-1: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), Salar de Ascotán.	
	<u>Oportunidad:</u> Este CAV se hará efectivo una vez que se dé inicio formal al Proyecto ante la SMA, permitiendo, entre otras cosas, dar continuidad a la recarga variable de la Vertiente 11 en el marco de la transición hídrica del Proyecto y mantener las condiciones de flujo natural que permitan el funcionamiento natural de la V11.
Indicador y medio verificador que acredite su cumplimiento	<u>Indicador de cumplimiento:</u> El indicador de cumplimiento será la recuperación del nivel freático que permite la reactivación de las condiciones de flujo natural que posibilitan el funcionamiento de la V11 y el logro de la imagen objetivo tanto para la flora como para la vegetación. <u>Medio de verificación:</u> Informe de Monitoreo del PMAO V11, reportado de manera semestral a través de las metodologías establecidas en el ítem “Forma” de la presente ficha.
Forma de control y seguimiento	<u>Duración de seguimiento:</u> El seguimiento se realizará hasta lograr el cumplimiento de la imagen objetivo indicadas en la Tabla 11-17 del presente CAV. <u>Plazo y frecuencia de entrega de informe:</u> Los resultados de la aplicación del PMAO V11 serán reportados semestralmente a Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) mediante los informes de Implementación. El plazo de entrega será a los (2) dos meses siguientes de cada campaña semestral de monitoreo.

Fuente: JIA, 2025.

11.4.4 Patrimonio Cultural

11.4.4.1 Patrimonio Arqueológico Terrestre

11.4.4.1.1 CAV-ARQ-1: Protección de hallazgos arqueológicos no intervenidos.

Tabla 11-20: Ficha CAV-ARQ-1: Protección de hallazgos arqueológicos no intervenidos.

CAV-ARQ-1: Protección de hallazgos arqueológicos no intervenidos.	
Impacto no significativo asociado [si aplica]	No aplica
Fases del Proyecto	Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Evitar la afectación de los 115 hallazgos arqueológicos ubicados en la zona inmediatamente adyacente al área directa de las obras y acciones del Proyecto, denominada zona de protección. La zona de protección se ha definido como una franja que varía entre 50 y 100 m de ancho, desde la zona de intervención directa del Proyecto. Esta afectación se evitará mediante la implementación de cercos de protección, señalética y el monitoreo de los hallazgos, asegurando su integridad física durante las fases de construcción y operación del Proyecto. <u>Descripción:</u> Este compromiso consiste en la protección de los hallazgos arqueológicos ubicados totalmente en la zona de protección (franja de 50 a 100 m, fuera de las áreas de afectación directa del Proyecto). Para ello, se instalarán cercos de protección y señaléticas visibles, además de realizar el monitoreo del estado de dichos hallazgos. - En los sectores Planta Desaladora, Planta Concentradora, Depósito de Relaves, Mina y Pila de Lixiviación, los cercos serán de carácter permanente, en relación con las actividades que se presentan en la Figura 1-134: Cronograma Fase de Construcción y en la Figura 1-147: Cronograma Fase de Operación, incluidas en el Capítulo 1, “Descripción de Proyecto”. - En el Acueducto, debido al carácter progresivo y acotado de las obras, el cercado será temporal, instalándose por tramos en función del avance de los trabajos. El estado de conservación de los hallazgos arqueológicos protegidos también será evaluado durante el monitoreo de los cercados. <u>Justificación:</u> De acuerdo con lo señalado en la Línea de Base del componente Patrimonio Arqueológico Terrestre (Capítulo 3.7.1 del presente EIA), se identificaron 115 sitios arqueológicos ubicados fuera del área de afectación directa del Proyecto. El monitoreo de los hallazgos, la implementación de cercos y señaléticas constituye una acción preventiva eficaz, orientada a minimizar el riesgo de intervención accidental, restringir el acceso no autorizado y asegurar el cumplimiento de la normativa patrimonial vigente, contribuyendo así a la protección y conservación del patrimonio arqueológico identificado.

CAV-ARQ-1: Protección de hallazgos arqueológicos no intervenidos.																			
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Esta protección se implementará en todos los hallazgos identificados en la franja que varía de 50 a 100 metros en torno a la zona de afectación de las obras del Proyecto. Durante las fases de construcción y operación del Proyecto, el monitoreo de los sitios arqueológicos considerará las obras que serán ejecutadas en la Planta Desaladora, el Acueducto, la Planta Concentradora, el Depósito de Relaves, Mina y Planta de Lixiviación. No obstante, en el Acueducto, debido a que las obras se desarrollarán de manera progresiva y por tramos, el monitoreo se irá adecuando a los movimientos de tierras programados para dicho sector. A continuación, se presentan las coordenadas de los hallazgos a proteger por cada sector del Proyecto, en conjunto con figuras que muestran la ubicación de los que serán cercados e identificados con señaléticas del Proyecto. Tabla 11-21: Coordenadas hallazgos arqueológicos no intervenidos - Sector Planta Desaladora <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sitio</th><th>UTM Este</th><th>UTM Norte</th><th>Categoría</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CEA-132</td><td>373.903</td><td>7.544.778</td><td>Hallazgo aislado</td></tr> <tr> <td>CEA-170</td><td>373.684</td><td>7.544.765</td><td>Sitio arqueológico</td></tr> <tr> <td>CEA-2074</td><td>373.822</td><td>7.542.793</td><td>Sitio arqueológico</td></tr> </tbody> </table> Fuente: Elaboración propia en base a Capítulo 3.7.1 Línea de Base Arqueología Terrestre.			Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría	CEA-132	373.903	7.544.778	Hallazgo aislado	CEA-170	373.684	7.544.765	Sitio arqueológico	CEA-2074	373.822	7.542.793	Sitio arqueológico
Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría																
CEA-132	373.903	7.544.778	Hallazgo aislado																
CEA-170	373.684	7.544.765	Sitio arqueológico																
CEA-2074	373.822	7.542.793	Sitio arqueológico																