DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

INCORPORACIÓN LÍNEA DE TRANSMISIÓN SE ALFA SOLAR-SE KIMAL 2X220 KV

2.5 Caracterización del Componente Flora y Vegetación

Noviembre 2026

00	03/11/2026	Revisión y Comentarios del Cliente	Pablo Bruna Pouchucq	Paulina Brugerolles	Fernando Valdés
REV	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
			Especialistas Flora y Vegetación	Jefe de Proyectos	Gerente Área de Negocios

INDICE DE CONTENIDOS

2.5. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FLORA Y VEGETACIÓN....7
2.5.1. INTRODUCCIÓN....7
2.5.2. OBJETIVOS....8
2.5.2.1. OBJETIVO GENERAL....8
2.5.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS....8
2.5.3. METODOLOGIA....9
2.5.3.1. ÁREA DE INFLUENCIA....9
2.5.3.2. CAMPAÑAS DE TERRENO....11
2.5.3.3. MARCO BIBLIOGRÁFICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA....11
2.5.3.4. DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN....12
2.5.3.4.1. Antecedentes de la metodología de Carta de Ocupación de Tierras....12
2.5.3.5. Parámetros para la descripción de la vegetación....15
2.5.3.5.1. Diseño de muestreo....15
2.5.3.5.2. Parcelas de inventario....16
2.5.3.5.3. Error de muestreo....17
2.5.4. VEGETACIÓN REGULADA POR LA LEY 20.283....17
2.5.5. FLORA....20
2.5.5.1. Catastro florístico....20
2.5.5.2. Inventarios florísticos....21
2.5.5.3. Estimación de abundancia de flora efímera....21
2.5.5.4. Categoría de conservación....22
2.5.5.4.1. Estimación del número de ejemplares de especies en categoría de conservación....22

2.5.6. SINGULARIDADES AMBIENTALES 23
2.5.7. RESULTADOS....25
2.5.7.1. MARCO BIOGEOGRÁFICO DE LOS TIPOS VEGETACIONALES 25
2.5.7.2. Formaciones vegetacionales según Gajardo (1994).....25
2.5.8. Pisos vegetacionales según Luebert y Pliscoff (2017). 26
2.5.9. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 27
2.5.9.1. Parcelas de inventario 27
2.5.10. Recubrimientos de suelo....31
2.5.10.1. Área industrial....32
2.5.10.2. Caminos....32
2.5.10.3. Sin vegetación 33
2.5.10.4. Herbazal 35
2.5.11. FLORA DEL ÁREA DE INFLUENCIA....37
2.5.12. APLICABILIDAD DE LA LEY 20.283....38
2.5.13. SINGULARIDADES AMBIENTALES. 38
2.5.13.1. Presencia de formaciones única, escasas o de baja representatividad nacional.....38
2.5.13.2. Presencia de formaciones vegetales relictuales 38
2.5.13.3. Presencia de formaciones vegetales reliquias 38
2.5.13.4. Presencia de formaciones vegetales remanentes 38
2.5.13.5. Presencia de formaciones vegetales frágiles 38
2.5.13.6. Presencia de bosque nativo de preservación 39
2.5.13.7. Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.....39
2.5.13.8. Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales.....39
2.5.13.9. Presencia de especies endémicas 39

2.5.13.10. Presencia de especies en categoría CITES.....39

2.5.13.11. Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.....39

2.5.13.12. Presencia de especies de distribución restringida 39

2.5.13.13. Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie 39

2.5.13.14. Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales 40

2.5.13.15. Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial 40

2.5.13.16. Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas 40

2.5.13.17. Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley N° 18.378) 40

2.5.13.18. Actividad en o colindante con aguas arriba de humedales 40

2.5.13.19. Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.....40

2.5.13.20. Presencia de un ecosistema amenazado 40

2.5.13.21. Actividad del proyecto que se localiza en territorio con valor ambiental 41

2.5.13.22. Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático 41

2.5.14. CONCLUSIONES.....42

2.5.15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....43

2.5.16. ANEXOS.....45

2.5.16.1. Anexo N°1 KMZ: 45

2.5.16.2. Anexo N°2 registros fotográficos de la campaña invierno 2026 de la caracterización de flora y vegetación. 45

2.5.16.3. Anexo N°2 registros fotográficos de la campaña primavera 2026 de la caracterización de flora y vegetación. 49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de influencia a de flora y vegetación 11

Figura 2. Orden de prelación para la configuración de bosque, bosque nativo y bosque nativo de preservación 18

Figura 3. Área de influencia de flora y vegetación 26

Figura 4. Área de influencia en relación a pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) 27

Figura 5. Ubicación espacial de las parcelas de inventario 29

Figura 6. Recubrimientos de suelo (parte 1). 36

Figura 7. Recubrimientos de suelo (parte 2). 37

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de recubrimientos de suelo y formaciones vegetales 12

Tabla 2. Codificación de Tipos Biológicos 14

Tabla 3. Códigos de cobertura vegetal 14

Tabla 4. Magnitud o índice compuesto que relaciona abundancia y cobertura de las especies presentes en un inventario florístico 21

***Tabla 5*. Centro Parcelas de inventario** 27

Tabla 6. Nivel de confianza. 30

***Tabla 7*. Estadígrafos.** 31

***Tabla 8*. Recubrimientos del suelo del área de influencia** 31

Tabla 9. Resultados inventario forestal del herbazal 35

Tabla 10. Listado florístico 37

Tabla 11. Susceptibilidad al cambio climático 41

INDICE DE IMAGENES

Fotografía 1. Vista general área industrial (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026). 32

Fotografía 2. Vista general Caminos, en dirección Este a Oeste (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026). 33

Fotografía 3. Vista general sin vegetación (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026). 33

Fotografía 4. Fisonomía recubrimiento sin vegetación (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026). 34

Fotografía 5.. Sin vegetación llegando a la subestación (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026). 34

Fotografía 6. Vista general herbazal (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026). 35

Fotografía 7. *Cistanthe salsoloides* (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026) 36

2.5. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FLORA Y VEGETACIÓN

2.5.1. INTRODUCCIÓN

En el marco de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) ingresada al SEIA por el Titular, este informe entrega los resultados de las campañas de terreno realizadas para el componente Flora y Vegetación dentro del área de influencia (en adelante, AI) definida para el proyecto denominado "Incorporación Línea de Transmisión SE Alfa Solar-SE Kimal 2X220 KV" (en adelante el "Proyecto").

El proyecto corresponde a la modificación del Proyecto Fotovoltaico Alfa Solar, aprobado ambientalmente mediante Resolución Exenta N°0222/2021, y contempla la incorporación de la infraestructura eléctrica necesaria para evacuar la energía generada hacia el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), mediante la construcción y operación de una nueva línea de transmisión, una subestación elevadora y un sistema de almacenamiento de energía (BESS) conectando la nueva subestación elevadora de tensión (33/220 kV) con la S/E Kimal 220 kV, en una longitud aproximada de 4,33 km y disposición vertical de los conductores.

El Proyecto se emplazará administrativamente en la Región de Antofagasta, provincia de Tocopilla y comuna de María Elena iniciándose en el ML de la S/E Alfa Solar Sur y finalizando en el ML de la S/E Kimal. El acceso al proyecto se realiza por la ruta 24, que una María Elena y Calama.

De esta manera, dadas las características del Proyecto, conforme al Artículo 19°, letra b. D.S. N° 40/2012, MMA, (RSEIA) es necesaria la presentación de antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias que pueden dar origen a efectuar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) respecto de los componentes que se encuentren presentes dentro del área de influencia de las obras.

A continuación, se presentan los resultados de la campaña de invierno 2026 realizada entre los días 9 y 11 de julio de 2026 y la campaña de primavera 2026 ejecutada entre los días 6 al 8 de octubre de 2026, en los cuales un profesional de las Ciencias Forestales ha prospectado el área en donde serán emplazadas las obras para describir la flora y vegetación presente en el lugar y, evaluar la potencial afectación que las obras tendrán sobre el componente antes citado.

2.5.2. OBJETIVOS

2.5.2.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la flora y vegetación presente en el área de emplazamiento de obras del Proyecto, considerando su contexto biogeográfico, las formaciones vegetacionales, la riqueza y distribución de la flora vascular, sus estados de conservación y singularidades ambientales, con el fin de establecer una línea de base que sustente la evaluación de los potenciales impactos del Proyecto y el análisis de la aplicabilidad de la normativa sobre bosque nativo.

2.5.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Justificar y delimitar del área de influencia para el componente flora y vegetación.
- Definir y caracterizar el marco biogeográfico del área de influencia.
- Identificar, delimitar y caracterizar las formaciones vegetacionales que se desarrollan en el área de influencia.
- Identificar, determinar riqueza, distribución y estados de conservación de la flora vascular presente en el área de influencia.
- Evaluar la pertinencia de la aplicabilidad de la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
- Evaluar las singularidades ambientales de la flora y vegetación presentes en el área de influencia.

2.5.3. METODOLOGIA

La caracterización de flora y vegetación se realizó utilizando los lineamientos de la "Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres (SEA, 2025), la "Guía de evaluación ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA" (CONAF, 2020) y la "Guía de evaluación ambiental: componente vegetación y flora silvestre de competencia del SAG" (SAG, 2021).

2.5.3.1. ÁREA DE INFLUENCIA

El Proyecto se localiza administrativamente en la Región de Antofagasta, Provincia de Tocopilla, Comuna de María Elena.

El área de influencia (AI), como indica la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026), se definió como el área en donde se emplazarán todas las partes, obras, acciones y actividades del proyecto que se somete evaluación y que podrían ser susceptibles de generar impacto sobre el componente y el ecosistema presente tanto dentro como fuera de estas obras (SEA, 2024).

En este sentido, las afectaciones que han sido consideradas como gestoras de un potencial impacto significativo sobre el componente flora y vegetación son:

- Si la partes, obras, acciones y actividades afecta la permanencia del recurso en cuanto a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento futuro.
- Si las partes, obras, acciones y actividades alteran la capacidad de regeneración o renovación de la flora y vegetación, en el sentido de la capacidad que estos tienen de mantener sus funciones de propagación, reproducción, desarrollo, transformación, crecimiento, entre otras.
- Si las partes, obras, acciones y actividades alteran las condiciones o funcionalidades que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, con especial énfasis en recursos escasos, únicos o representativos y como estos se relacionan con las funciones que cumplen el agua, aire y suelo como estructuradores de ecosistemas.

De esta manera, se tiene que las partes, obras, acciones y actividades del proyecto que puedan causar una afectación al componente son:

- Aquellas que requieran cortar, descepar o destruir flora y vegetación
- Aquellas que requieran remover suelo mediante excavaciones, subsolado, escarpe, entre otras, o bien que provoquen compactación, erosión, acidificación entre otras.

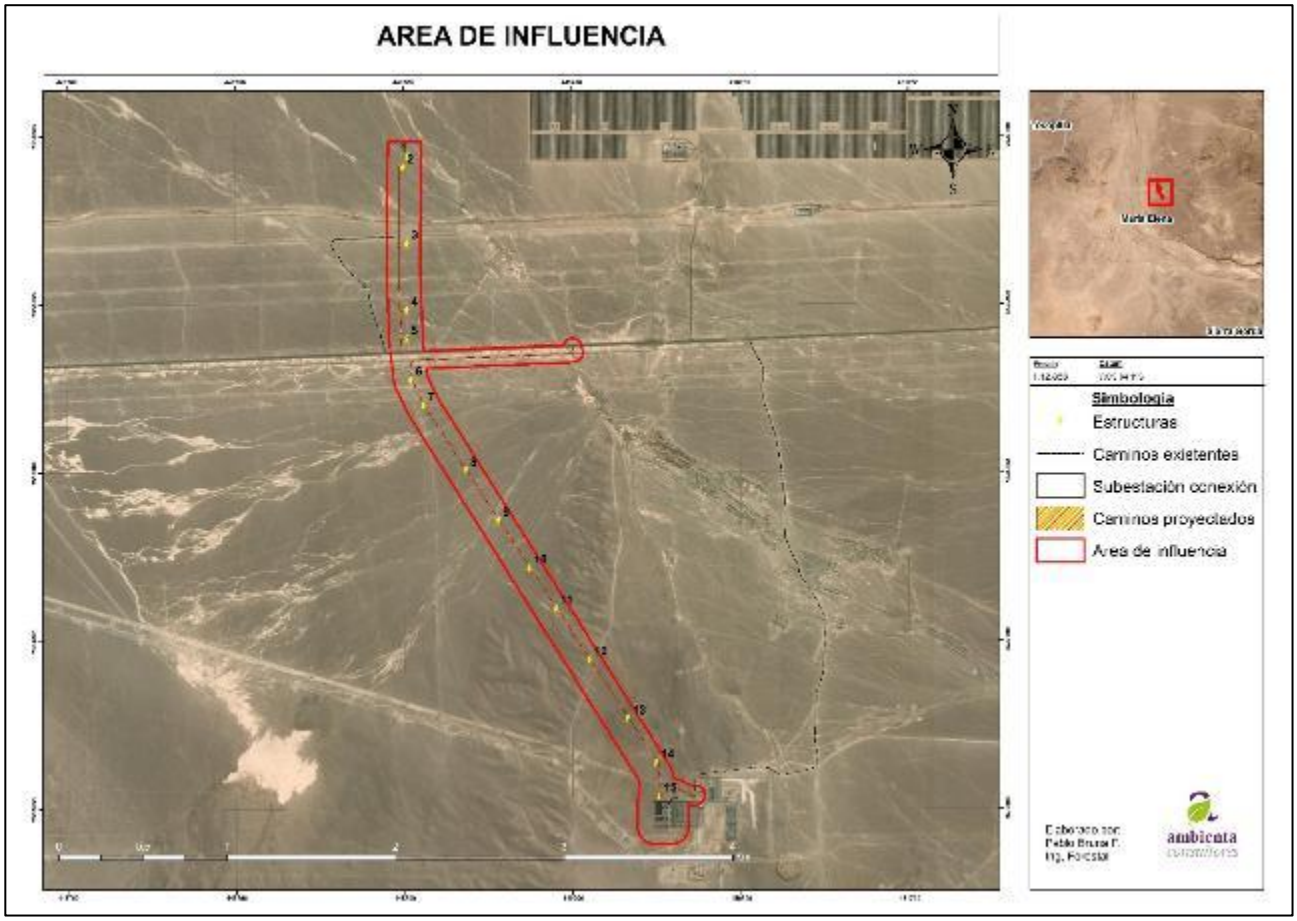
- Aquellas que provoquen un aumento en la concentración de material particulado sedimentable por sobre lo permitido en las normas secundarias para el territorio aledaño o bien en normas de referencia internacional.

Es así, que el área de influencia del Proyecto para la componente flora y vegetación corresponde a 106,39 ha. Esta superficie comprende una franja de 100 m a cada lado del eje del trazado y una franja de 50 m asociada a los caminos proyectados que se encuentran fuera de dicha área. La delimitación incluye tanto las obras temporales (instalación de faena y las obras de apoyo), como las obras permanentes, correspondientes a estructuras, caminos y subestación.

Este buffer permite incluir tanto las áreas de intervención directa como el entorno inmediato en el cual eventualmente podrían manifestarse efectos indirectos asociados al tránsito de vehículos y maquinaria, levantamiento de material particulado, habilitación de accesos, movimientos de tierra y ocupaciones temporales durante la construcción. La extensión del buffer se considera suficiente y conservadora atendiendo a las condiciones ambientales del sector, localizado en la comuna de María Elena y caracterizado por un ambiente desértico de extrema aridez, con ausencia de formaciones vegetacionales y de ejemplares de flora vascular en las superficies prospectadas. En consecuencia, no se identificaron receptores vegetacionales susceptibles de ser afectados fuera de las áreas de intervención directa. No obstante, se mantuvo la franja de 100 m como margen precautorio, con el objeto de verificar la homogeneidad del ambiente, descartar la presencia de elementos aislados de flora y asegurar que la caracterización abarque completamente el espacio donde podrían manifestarse los efectos directos e indirectos del Proyecto.

La ubicación espacial del área de influencia (áreas de proyecto) se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Área de influencia a de flora y vegetación



2.5.3.2. CAMPAÑAS DE TERRENO

Este informe a un compilado correspondiente a las campañas de terreno realizados entre los días 9 y 11 de julio del 2026 (campaña invierno) y entre los días 6 y 8 de octubre de 2026 (campaña primavera) por un profesional Ingeniero Forestal, quien mediante parcelas de inventario realizó el levantamiento de información en terreno.

2.5.3.3. MARCO BIBLIOGRÁFICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La información secundaria para la descripción de la vegetación en donde se emplaza el Proyecto se basó en los trabajos realizados por Gajardo (1994) en su trabajo “La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica”; Luebert y Pliscoff (2017) en su trabajo “Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile” y el Catastro de uso del suelo y vegetación, Región de Antofagasta (CONAF, 2019).

2.5.3.4. DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN

2.5.3.4.1. Antecedentes de la metodología de Carta de Ocupación de Tierras

La prospección de flora y vegetación tuvo por objeto caracterizar las formaciones vegetacionales y la flora vascular presentes en el Área de Influencia (AI), mediante la aplicación de la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT), complementada con parcelas de inventario forestal orientadas a obtener información cuantitativa respecto de la composición, estructura y cobertura de las formaciones vegetacionales presentes.

De manera previa a las actividades de terreno, se realizó una fotointerpretación del Área de Influencia, considerando principalmente los recubrimientos del suelo y las características fisonómicas de la vegetación. Para ello, se utilizaron imágenes satelitales disponibles en el programa ArcGIS 10.8, correspondientes a octubre de 2025.

La discriminación de las unidades preliminares de vegetación se realizó considerando atributos de tono y color, textura y estructura, de acuerdo con los criterios descritos por Etienne y Prado (1982). Sobre esta base, se identificaron unidades homogéneas preliminares y se homologaron a las categorías de recubrimiento del suelo y formaciones vegetacionales definidas para el estudio, según se presenta en la Tabla 1.

La segmentación de las unidades se realizó a una escala de 1:10.000, considerada adecuada para representar las unidades de vegetación presentes en el área evaluada. Para efectos del presente estudio, se adoptó como criterio una unidad mínima cartografiable de 0,25 ha, permitiendo representar espacialmente las unidades homogéneas de vegetación y evitar la generación de polígonos de dimensiones que dificulten su interpretación y validación en terreno.

Tabla 1. Tipos de recubrimientos de suelo y formaciones vegetales

N°	Recubrimiento del suelo	Subrecubrimiento
1	Áreas Urbanas e Industriales	1.1 Área intervenida
		1.2 Centros Poblados
		1.3 Suelos Removidos
		1.4 Áreas Industriales
		1.5 Ruta o caminos
2	Terreno Agrícolas	--
3	Pradera	3.1 Pradera

N°	Recubrimiento del suelo	Subrecubrimiento
		3.2 Pradera Arborescente
4	Matorrales	4.1 Matorral
5	Bosque nativo	5.1 Bosque nativo
		5.2 Bosque nativo de preservación
6	Sin vegetación natural	Sin vegetación

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Los polígonos generados mediante la fotointerpretación representan unidades homogéneas preliminares de vegetación, las cuales fueron homologadas a las categorías de recubrimiento del suelo definidas para el estudio.

A partir de la información obtenida mediante la fotointerpretación, se elaboraron los planos de trabajo para las actividades de terreno, incorporando las imágenes de fondo, los límites de las unidades preliminares y la ubicación de los puntos de observación. Estos últimos fueron definidos de manera de representar las distintas unidades de vegetación identificadas y, cuando correspondió, coincidieron con el punto central de las parcelas de inventario forestal, cuya metodología se detalla en el apartado correspondiente.

- **Validación y caracterización en terreno**

Durante las actividades de terreno se realizó la prospección de las unidades cartográficas previamente delimitadas, registrando la composición florística, estructura, cobertura y características fisonómicas de la vegetación presente.

La información obtenida en terreno permitió validar, ajustar y, cuando correspondió, modificar la interpretación preliminar realizada mediante imágenes satelitales. En particular, se corrigieron los límites de las unidades cuando se identificaron diferencias respecto de la interpretación inicial, se homologaron aquellas unidades que presentaron una composición y estructura vegetal equivalente y se subdividieron aquellas que presentaron diferencias florísticas, fisonómicas o estructurales relevantes, siguiendo los criterios de Hernández et al. (2000).

De esta manera, la cartografía final de vegetación corresponde al resultado de la integración de la fotointerpretación y su posterior verificación en terreno, priorizando las condiciones efectivamente observadas durante la campaña.

Toda la información recopilada durante la prospección fue sistematizada y almacenada digitalmente. Posteriormente, se realizó una etapa de gabinete destinada a revisar, depurar y analizar la información, integrando los antecedentes obtenidos mediante la metodología COT con los resultados de las parcelas de inventario forestal y los registros de flora vascular.

- **Caracterización de las formaciones vegetacionales**

La caracterización final de las formaciones vegetacionales se realizó considerando los tipos biológicos, la cobertura vegetal y las especies de mayor representatividad fisonómica, de acuerdo con los criterios de la metodología COT.

- **Tipos biológicos:** corresponden a las formas de crecimiento que estructuran la vegetación y se clasifican en cuatro categorías principales: leñoso alto (árboles), leñoso bajo (arbustos), suculento (cactáceas y bromeliáceas) y herbáceo (hierbas anuales y perennes).

Tabla 2. Codificación de Tipos Biológicos

Tipo Biológico	Codificación	Tipo
Leñoso Alto	LA	Árboles
Leñoso bajo	LB	Arbustos
Suculento	H	Cactáceas y bromeliáceas
Herbáceo	S	Hierbas perennes y anuales

Fuente: Elaboración propia basado en Etienne y Prado (1982).

- **Cobertura:** corresponde a la proporción de la superficie del terreno ocupada por la vegetación, estimada a partir de la proyección horizontal de la cobertura vegetal. Para efectos de la caracterización COT, la cobertura se expresa mediante categorías de densidad, según los rangos indicados en la Tabla 3.

Tabla 3. Códigos de cobertura vegetal

Cobertura	Densidad (%)	Índice
0-5	Muy escasa	1
5-10	Escasa	2
10-25	Muy clara	3

Cobertura	Densidad (%)	Índice
25-50	Clara	4
50-75	Poco densa	5
75-90	Densa	6
90-100	Muy densa	7

Fuente: Elaboración propia basado en Etienne y Prado (1982)

La cobertura corresponde a una estimación de carácter fisonómico realizada para cada unidad homogénea de vegetación, por lo que su interpretación se efectúa considerando conjuntamente la estructura y composición de la formación vegetal.

- **Especies dominantes o de mayor representatividad:** corresponden a aquellas especies cuyas características morfológicas y abundancia relativa contribuyen de manera significativa a definir la fisonomía de la formación vegetal. Su determinación se realizó considerando los tipos biológicos presentes, la cobertura y la representatividad de las especies dentro de cada unidad homogénea.

La caracterización de cada formación vegetal se efectuó, por tanto, mediante la integración de la composición florística, los tipos biológicos, la cobertura vegetal, las especies de mayor representatividad y la estructura de la vegetación, permitiendo establecer una descripción homogénea y espacialmente representativa de las unidades presentes en el Área de Influencia.

2.5.3.5. Parámetros para la descripción de la vegetación

2.5.3.5.1. Diseño de muestreo

Considerando que la metodología COT solo entrega información cualitativa de las formaciones vegetales presentes en el AI, se realizó un muestreo estratificado.

Este proceso, consiste en segmentar a una población en subpoblaciones o estratos que son muestreados de manera independiente, de manera tal que las estimaciones pueden hacerse por estrato y de manera global. Luego, en cada estrato, se aplica un muestreo aleatorio simple (MAS) (Prodan et al, 1997).

El muestreo se realizó mediante el establecimiento de parcelas circulares de inventario forestal de 500 m² cada una, distribuidas aleatoriamente dentro de cada unidad o estrato. Durante la campaña de invierno de 2026 se establecieron 15 parcelas, mientras que en la campaña de primavera de 2026 se establecieron 16

parcelas, manteniendo la misma forma y superficie. La parcela adicional se incorporó para caracterizar un nuevo sector identificado durante la campaña de primavera, cuyas características vegetacionales no habían sido detectadas en la campaña anterior. La identificación de este sector podría estar asociada a una mayor expresión de la vegetación durante el período primaveral.

Dicha metodología se justifica en que los límites de los rodales o unidades son nítidos y diferenciables, y en donde la variabilidad entre individuos de un mismo estrato es baja (Prodan et al, 1997).

2.5.3.5.2. Parcelas de inventario

Dentro del área de influencia se establecieron parcelas circulares de inventario forestal de 500 m² cada una, distribuidas aleatoriamente dentro de cada unidad o estrato. En la campaña de invierno de 2026 se realizaron 15 parcelas, mientras que en la campaña de primavera de 2026 se realizaron 16, debido a la incorporación de un nuevo sector identificado durante esta última campaña.

El procedimiento en cada parcela es el siguiente: Se navega con GPS hacia el punto central de cada parcela, se extiende la huincha métrica hasta los 12,6 m que corresponde al radio de una circunferencia de 500 m^2 de superficie. De ahí, se comienza la identificación de la flora presente girando la huincha con el centro como punto fijo.

En estas parcelas de inventario se han medido, para cada especie, los siguientes atributos:

- **Cobertura:** El área de copa de cada ejemplar se estima asumiendo que su masa aérea es homologable en forma al área de una elipse. Para esto, se miden con huincha métrica los diámetros de la copa en las direcciones N-S y E-O y se calcula el área de una elipse en metros cuadrados.
  El porcentaje de cobertura dentro de la parcela de inventario se calcula sumando todas las coberturas individuales relacionándola porcentualmente sobre la superficie total de la parcela (500 m^2).
  La información de cobertura de copa se presenta en la tabla de rodal agrupando a los ejemplares de la misma clase de altura y tamaño de copa, obtenido la información para cada especie según estos rangos.
- **Frecuencia:** Es el número de individuos de una especie determinada contabilizados en (dentro) la parcela de inventario.

Posteriormente en gabinete se calculan los siguientes parámetros:

- **Densidad:** La densidad de las especies presentes se calcula como el producto del número de individuos identificados de una especie por el factor de expansión.
- **Factor de expansión (fe):** Se expresa como el cociente entre la superficie de una hectárea en metros cuadrados, sobre el producto del tamaño de la parcela con el número de parcelas realizadas en cada unidad vegetacional.

Fórmula 1:

$$fe: \frac{10.000\ (m^2)}{Tamaño\ de\ la\ prcela\ (m^2)\ X\ Numero\ de\ parcelas\ realizadas}$$

2.5.3.5.3. Error de muestreo.

El error de muestreo se calculó utilizando la siguiente fórmula,

Fórmula 2:

$$N = \frac{k^2\ \times p\ \times q\ \times n'}{\left(e^2 \times (n-1)\right) +\ k^2\ \times p\ \times q}$$

donde:

N: tamaño de la población

n': número de parcelas a realizar

e: error muestral (%)

p: es la proporción de parcelas que poseen en la población la característica de estudio.

q: es la proporción de parcelas que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

k: factor probabilístico que depende del nivel de confianza determinado.

2.5.4. VEGETACIÓN REGULADA POR LA LEY 20.283

Para evaluar la pertinencia de aplicabilidad de la Ley N°20.283 se determinó si dentro del área de influencia existían especies listadas en el D.S. N°68/09 que establece, aprueba y oficializa la nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país.

De ser así, se evaluó si estas especies se encontraban dentro de un bosque o formación xerofítica, tomado en cuenta las definiciones que entrega la Ley:

- **Bosque**: "sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros, con

cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables" (Art. 2 Ley N°20.283).

- **Bosque nativo**: "bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar" (Art. 2 Ley N°20.283).
- **Bosque nativo de preservación**: "Bosque nativo de preservación: aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquéllas clasificadas en las categorías definidas en conformidad al artículo 37 de la ley N°19.300; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad".

De esta manera, para formaciones boscosas, se tiene el siguiente orden de prelación en virtud de si las unidades cumplen o no con las condiciones establecidas en la legislación vigente, específicamente en el Articulo 2 Ley 20.283.

Figura 2. Orden de prelación para la configuración de bosque, bosque nativo y bosque nativo de preservación



- **Formación xerofítica**: "formación vegetal, constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas o semiáridas ubicadas entre las regiones I y

VI, incluidas la Metropolitana y la XV y en las depresiones interiores de las regiones VII y VIII" (Art. 2 Ley N°20.283). Además, debe cumplir con las condiciones que se establecen en el Art. 3 del Reglamento N°93 (Reglamento general de la Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal):

- Superficie mayor o igual a una hectárea.
- Ancho mínimo de 20 metros para las formaciones ubicadas al norte del río Elqui y 40 metros para aquellas ubicadas al sur del señalado río.
- Presencia de una o más especies nativas de carácter xerofítico.
- Densidad mínima de individuos xerofíticos, suculentos o arbustivos, con o sin presencia de árboles aislados, de 300 ind/ha en la zona comprendida entre el sur del Rio Elqui y el límite norte de la Región de Valparaíso o de 500 individuos por hectárea desde la Región de Valparaíso hasta la Región del Biobío, incluida la Región Metropolitana de Santiago. Tratándose de estas últimas regiones, los individuos en estado adulto deberán tener una altura mínima de un metro. En la zona comprendida desde el Río Elqui y hasta el límite norte del país, no se considera la condición de densidad mínima para las formaciones xerofíticas. (…).

Además, para la delimitación de una formación xerofítica, se considerará lo establecido en el Ordinario 617/2012 de CONAF en el cual se estipula que una formación xerofítica:

- Debe constituir una formación vegetal.
- El estrato dominante de la formación vegetal debe ser el arbustivo o suculento.
- La presencia de especies arbustivas o suculentas autóctonas debe ser mayoritaria en la formación vegetal.
- Las especies autóctonas corresponden sólo a aquellas listadas en el D.S. N°68, de 2008 del Ministerio de Agricultura.

Cuando en terreno se identificaron formaciones que cumplen con los criterios de formación xerofítica que define la Ley, los vértices de los polígonos serán georreferenciados en Datum WGS 84.

2.5.5. FLORA

La prospección en terreno para realizar la caracterización del componente flora y vegetación vascular del área de influencia del proyecto, consideró recorridos pedestres dentro del área de influencia realizando en cada punto las parcelas de inventario detalladas anteriormente.

2.5.5.1. Catastro florístico

Tanto en las parcelas de inventario forestal como durante los traslados pedestres realizados por toda el área de influencia, se identifica y registra la flora presente en relación a la taxonomía de la misma, anotando el nombre científico de la planta y su forma de crecimiento utilizando como referencia el Catálogo de Plantas Vasculares de Chile (Rodríguez *et al*., 2018).

Todas las especies fueron catalogadas de acuerdo a su clasificación taxonómica, tipo biológico y origen biogeográfico de acuerdo con el siguiente detalle:

- **Tipo Biológico:** El tipo biológico de las especies fue determinado de acuerdo al Catálogo de las Plantas Vasculares de Chile (Rodríguez et al., 2018) pudiendo clasificarse como arbóreas, arbustivas, herbáceas o suculentas. Además de lo anterior, se detalló la persistencia del follaje para las especies arbóreas y arbustivas (perenne, caduco y caduco facultativo) y en las especies herbáceas se clasificó en perenne, bianuales o anuales.
- **Origen biogeográfico:** El origen geográfico de las especies fue determinado de acuerdo al Catálogo de las Plantas Vasculares de Chile (Rodríguez et al., 2018):
    - Endémicas: especies con una distribución natural restringida en Chile o acotada a un área o ecosistema determinado.
    - Nativas: especies con una distribución natural dentro de los límites geográficos de Chile.
    - Adventicias o Exóticas: especies introducidas, sin una distribución natural dentro de Chile.
    - Naturalizadas: especies que, no siendo oriundas de un país, medran en este y se propagan como si fueran autóctonas.
- **Distribución natural:** En base a la información disponible en el Catálogo de Plantas Vasculares de Chile (Rodríguez *et al*., 2018), se establece la distribución nivel nacional de las especies presentando su distribución a nivel regional.
- **Rangos de altitud:** Se establece el rango altitudinal de crecimiento natural de las especies

identificadas de acuerdo a la información presentada en el Catálogo de Plantas Vasculares de Chile (Rodríguez *et al*., 2018).

Con la información recopilada en terreno de las parcelas de inventario forestal y recorridos pedestres, se elaboró un listado taxonómico sistematizado de las especies de flora vascular registradas en el área de influencia.

2.5.5.2. Inventarios florísticos

En cada parcela se procedió a inventariar la flora presente. El primer paso es contabilizar los ejemplares presentes en términos de la cantidad o frecuencia de individuos de cada especie al interior de la parcela.

Para la estimación de la cobertura de copa se midieron con huincha métrica los diámetros en la proyección al suelo en dirección N-S y E.O. Esta metodología se utilizó para la estimación de cobertura de las especies arbóreas, arbustivas y suculentas.

En el caso de flora efímera en categoría de conservación o con regulaciones especiales, se realiza la cuantificación en cada parcela (número de ejemplares presentes al interior) sin la estimación de la cobertura y se registra dentro de los datos del inventario florístico.

2.5.5.3. Estimación de abundancia de flora efímera

Para las hierbas anuales, hierbas perennes y geófitas, se obtuvo el registro de abundancia de cada una de las especies en sus respectivas parcelas de inventario considerando las clases de cobertura propuestas en la metodología de Braun-Blanquet (1979).

Tabla 4. Magnitud o índice compuesto que relaciona abundancia y cobertura de las especies presentes en un inventario florístico

Código	Cobertura/abundancia
p	Especie ubicada fuera de la parcela de inventario. Se asignó un valor de cobertura = 0,001%
r	Individuo solitario, cobertura <5% de la parcela de inventario. Se asignó un valor de cobertura = 0,03%
+	Pocos individuos, cobertura <5% de la parcela de inventario. Se asignó un valor un valor de cobertura = 0,5%
1	Numerosos individuos, cobertura <5% o pocos individuos con cobertura >5% de la parcela de inventario.
2	Cualquier número de individuos, cobertura entre 5 y 25% de la parcela de inventario.

Código	Cobertura/abundancia
3	Cualquier número de individuos, cobertura entre 25 y 50% de la parcela de inventario.
4	Cualquier número de individuos, cobertura entre 50 y 75% de la parcela de inventario.
5	Cualquier número de individuos, cobertura entre >75% de la parcela de inventario.

Fuente: Fuente: Braun-Blanquet, 1979

2.5.5.4. Categoría de conservación

El estado de conservación se definió de acuerdo con los siguientes listados oficiales:

- DS N° 151/2007, DS N° 50/2008, DS N° 51/2008 y DS N° 23/2009 MINSEGPRES, DS N° 41/2012, DS N° 42/2012 MMA, DS N° 33/2012, DS Nº 19/2012 MMA, DS Nº 13/2013, DS N°52/2014 MMA, DS Nº 38/2015 MMA, DS Nº16/2016 MMA, DS Nº6/2017 MMA, DS N°79/2018 MMA, DS N°23/2019 MMA, DS N°16/2020 MMA, DS N° 44/2021 MMA, DS N°10/2023, D.S N° 02/2024 MMA y D.S. N° 54/2025.
- Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Benoit,1989) en el cual se presenta la clasificación de especies en categoría de conservación en listados nacionales, regionales y propuestas bipersonales.

Además de los cuerpos normativos mencionados anteriormente, se consideraron los siguientes instrumentos indicativos:

- Boletín Nro. 47 del Museo Nacional de Historia Natural, con sus acápites:
  - Categorías de Conservación de Cactáceas Nativas de Chile (Belmonte et al., 1998)
  - Categorías de Conservación de las Bulbosas Nativas de Chile (Ravenna et al., 1998)

2.5.5.4.1. Estimación del número de ejemplares de especies en categoría de conservación

Para la estimación del número de ejemplares por especie en categoría de conservación que serán intervenidos por las obras, se contabiliza dentro de cada parcela de inventario forestal de 500 m^2 cada uno de los ejemplares de las especies en categoría de conservación presentes en la unidad de muestreo.

Luego, la densidad por especie expresada como Nha, es decir, el número de individuos de la especie *X* por unidad de superficie (una hectárea), viene dada por el producto entre la frecuencia y el factor de expansión (fe):

$$Nha = f\ x\ fe$$

$$fe = \frac{10.000}{Tamaño\ de\ la\ parcela\ x\ numero\ de\ parcelas\ realizadas}$$

Finalmente, para estimar el número de ejemplares que será intervenido por las obras, se calcula el producto del NHA y la superficie de intervención dentro de cada formación vegetacional.

$$Numero\ de\ ejemplares\ de\ la\ especie\ Sp\ a\ intervenir = Nha\ de\ la\ especie\ X\ Sup.de\ intervencion$$

2.5.6. SINGULARIDADES AMBIENTALES

Junto con lo anterior, se analizaron los criterios de sensibilidad mencionados en la "Guía de Evaluación Ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA" (CONAF, 2020).

- Presencia de formaciones vegetales únicas escasas o de baja representatividad nacional.
- Presencia de formaciones vegetales relictuales
- Presencia de formaciones vegetales reliquias
- Presencia de formaciones vegetales remanentes.
- Presencia de formaciones vegetales frágiles
- Presencia de bosque nativo de preservación.
- Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE
- Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales
- Presencia de especie en categoría CITES
- Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.
- Presencia de especies de distribución restringida.
- Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie
- Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales
- Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial
- Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas
- Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley Nº 18.378)
- Actividad en o colindante con Humedales

- Endemismo
- Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.
- Presencia de especies vegetales clasificadas como Amenazadas o Casi Amenazadas.
- Actividad en o colindante a vegas y/o bofedales
- Actividad en o colindante a glaciares
- Presencia de un ecosistema amenazado
- Actividad del proyecto se localiza en territorio con valor ambiental
- Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático

2.5.7. RESULTADOS

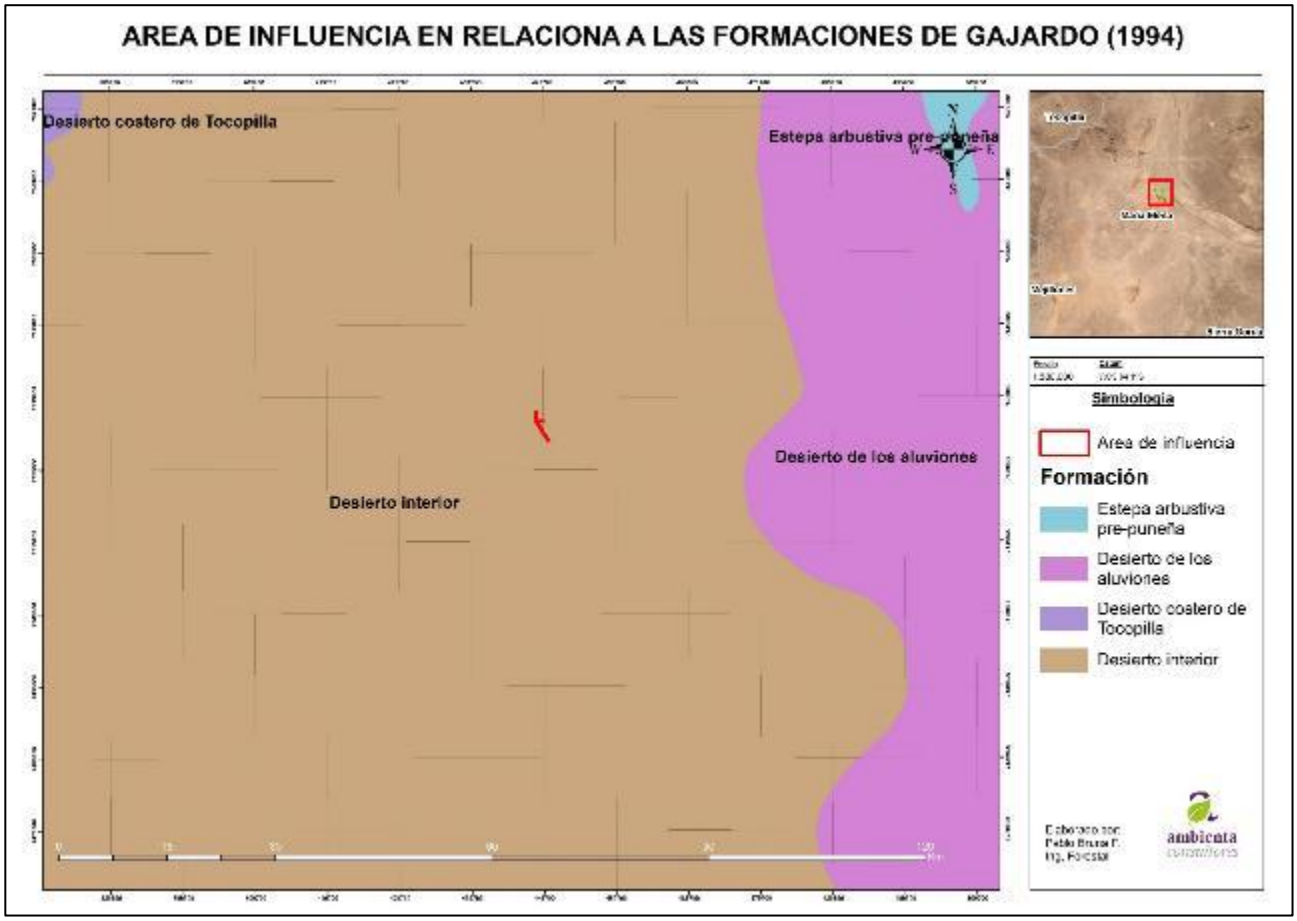
2.5.7.1. MARCO BIOGEOGRÁFICO DE LOS TIPOS VEGETACIONALES

Del análisis bibliográfico realizado, se presentan las formaciones y pisos vegetacionales presentes en el área de influencia, de acuerdo con Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2017), además de la flora potencial en base a los mismos autores.

2.5.7.2. Formaciones vegetacionales según Gajardo (1994).

El proyecto se inserta en la Región del Desierto Absoluto, caracterizándose así porque las precipitaciones son insignificantes y el aporte hídrico es a nivel local, proviniendo de la presencia de napas freáticas o de aluviones ocasionales que descienden de la Cordillera de los Andes. La presencia de flora está ausente en gran parte de su extensión, sin embargo, existen condiciones muy particulares que permiten el desarrollo de especies. El proyecto se encuentra específicamente en la formación "*Desierto Interior*", extendiéndose desde el límite con Perú hasta los 25° de latitud sur. La única comunidad estudiada y presente corresponde a *Tessaria absinthioides – Distichlis spicata*, la cual se distribuye de manera repartida y como ruderal en aquellas zonas donde existe intervención humana o bajo la influencia de aguas de alta salinidad.

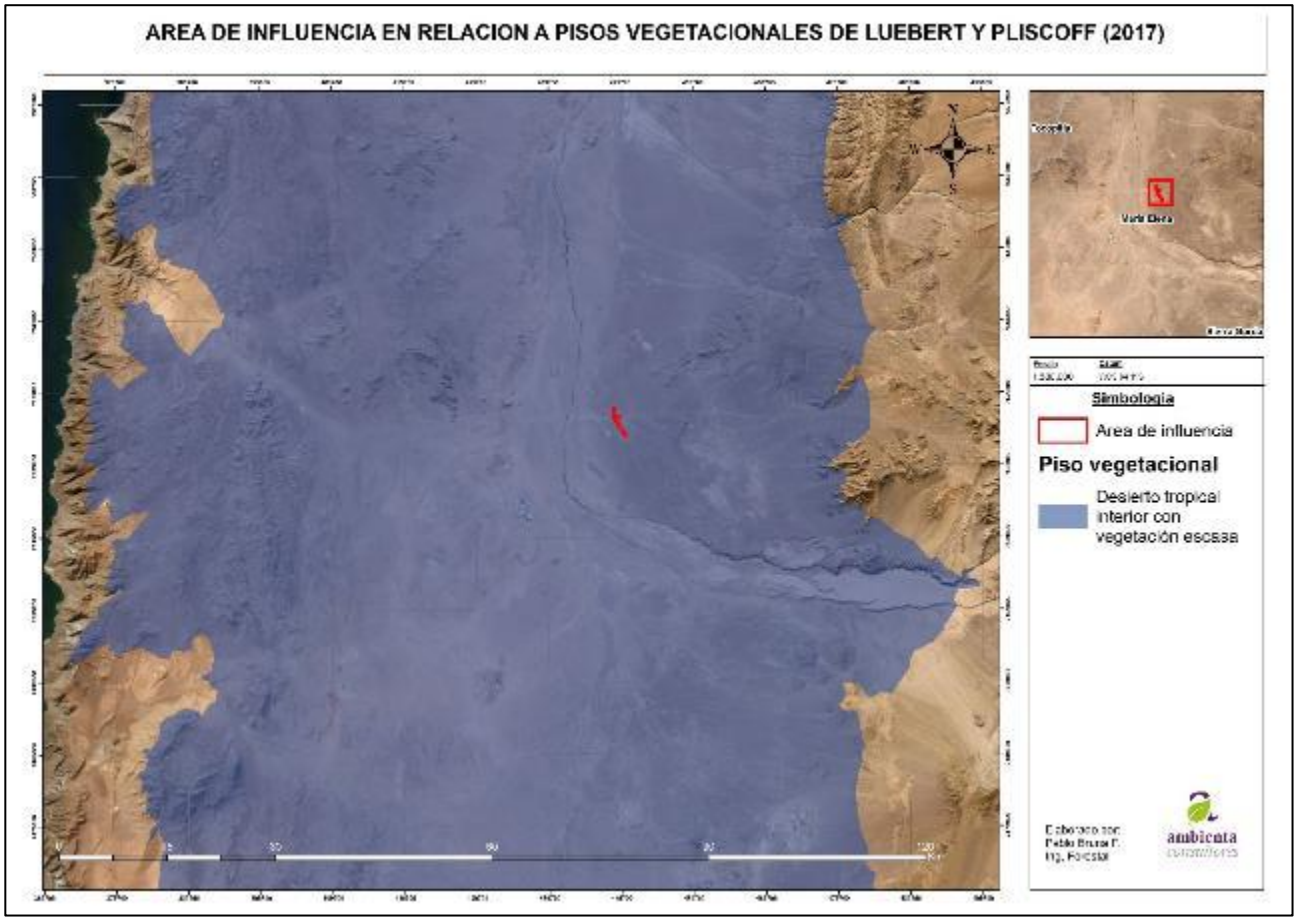
Figura 3. Área de influencia de flora y vegetación



2.5.8. Pisos vegetacionales según Luebert y Pliscoff (2017).

El área de influencia del proyecto se inserta en piso vegetacional "*Desierto tropical interior con vegetación escasa*". En términos generales, se caracteriza por carecer casi completamente de vida vegetal, excepto en algunos sectores con presencia de napa subterránea salobre donde se observa un matorral halófilo dominado por *Tessaria absinthioides*, pero también hay presencia de *Distichlis spicata*. El conocimiento botánico sobre estas áreas en Chile es muy poco desarrollado, por lo que no se cuenta con mayor información en cuanto a la composición florística. La localización de esta unidad se localiza entre la Pampa desértica en el interior de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, entre 200 y 2.000 m de altitud, específicamente entre los pisos bioclimáticos mesotropical ultrahiperárido y supratropical inferior ultrahiperárido inferior hiperoceánico.

Figura 4. Área de influencia en relación a pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017)



2.5.9. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

2.5.9.1. Parcelas de inventario

A continuación, se presentan las coordenadas de los puntos centrales de las parcelas de inventario que se han efectuado durante las campañas de caracterización.

***Tabla 5*. Centro Parcelas de inventario**

Parcela	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 S	
	Este	Norte
A1	448.718	7.537.714
A2	448.726	7.537.414
A3	448.645	7.537.215
A4	448.719	7.536.814

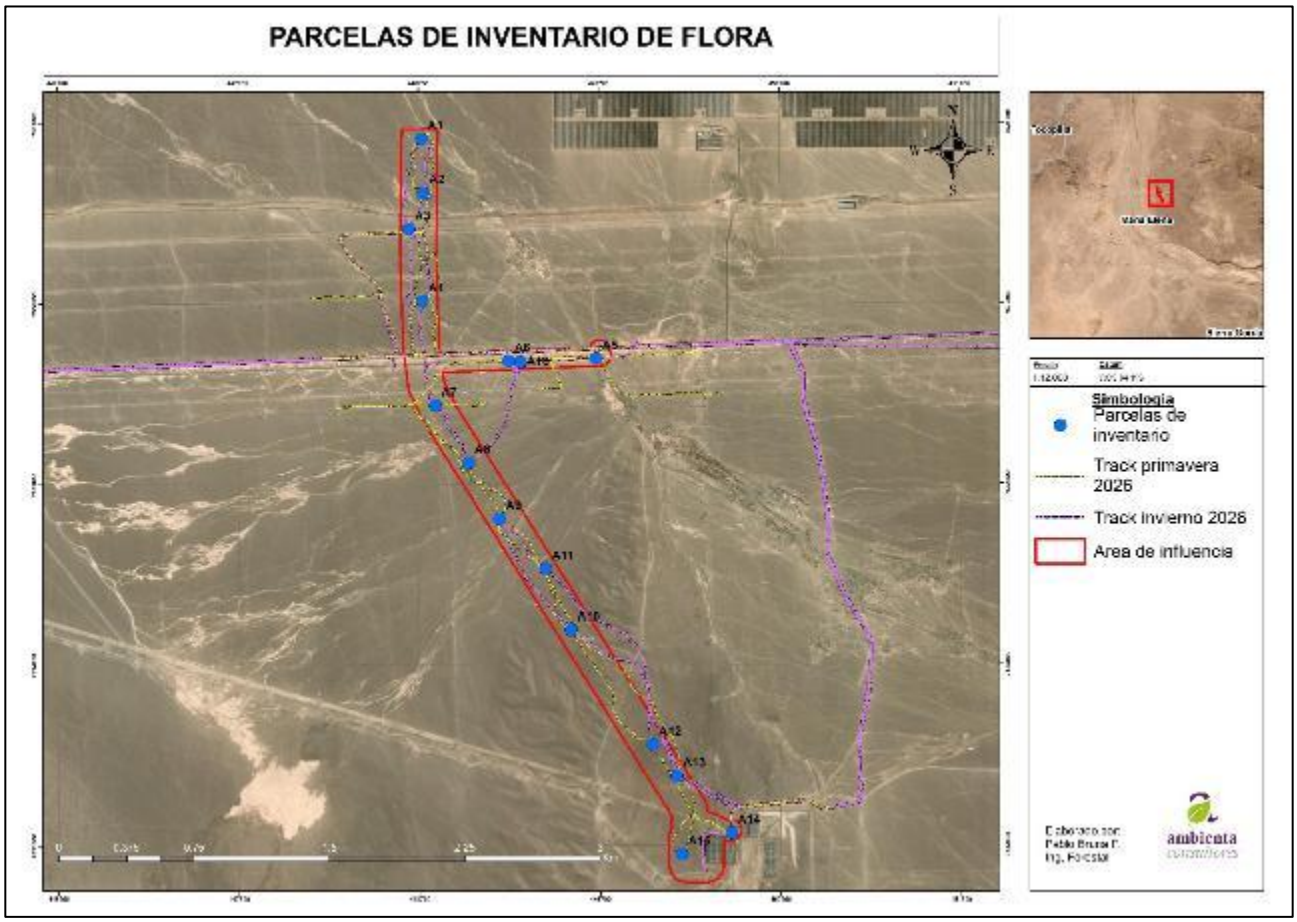
Parcela	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 S	
	Este	Norte
A5	449.682	7.536.496
A6	449.197	7.536.482
A7	448.790	7.536.236
A8	448.974	7.535.918
A9	449.146	7.535.608
A10	449.541	7.534.991
A11	449.339	7.535.331
A12	449.992	7.534.355
A13	450.125	7.534.182
A14	450.427	7.533.866
A15	450.252	7.533.747
A16[1]	449.263	7.536.476

Fuente: Ambienta, 2026

La ubicación espacial de las parcelas dentro del AI se muestra a continuación:

[1] Parcela de inventario incorporada en la segunda campaña (primavera 2026)

Figura 5. Ubicación espacial de las parcelas de inventario



El diseño de muestreo fue definido considerando las características ambientales y fisonómicas del área de influencia. En particular, la totalidad de la superficie evaluada corresponde a un ambiente homogéneo, caracterizado por la ausencia de vegetación natural, sin evidenciarse unidades de vegetación diferenciadas, formaciones vegetacionales, cambios estructurales relevantes ni gradientes de cobertura que justificaran la estratificación del área en diferentes unidades de muestreo.

La superficie total efectivamente cubierta por las 15 parcelas en la campaña de invierno 2026 corresponde a 0,75 ha, aproximadamente al 0,71% de la superficie total evaluada, mientras que en la campaña primavera 2026 corresponde a una superficie total efectiva de 0,80 ha cubierta por las 16 parcelas, aumentando un 0,04% de superficie entre ambas campañas. No obstante, la representatividad del muestreo no se sustenta exclusivamente en la proporción de superficie muestreada, sino principalmente en la homogeneidad de las

condiciones ambientales y de cobertura vegetal observadas en el área, así como en la distribución espacial de las unidades de muestreo.

Las parcelas fueron distribuidas de manera de abarcar espacialmente el área de evaluación, evitando concentrar el esfuerzo en un único sector. Esta distribución permitió verificar las condiciones de cobertura vegetal en distintos puntos de la superficie y comprobar la ausencia de formaciones vegetacionales que pudiesen presentar una condición diferenciada respecto del resto del área

Considerando la superficie del área de influencia de 106,39 ha, el error muestral obtenido en la campaña de invierno al realizar 15 parcelas de inventario forestal fue del 19%. Mientras que el error muestral al realizar 16 parcelas en la campaña de primavera 2026 se mantuvo en el 19%.

Estos valores, fueron obtenidos a partir de la siguiente fórmula:

Fórmula 1) $$N = \frac{k^2 * p * q * n}{(e^2 * (n-1)) + k^2 * p * q}$$

Donde:

N: Tamaño de la población

n: número de parcelas a realizar

e: Error muestral (%)

p: es la proporción de parcelas que poseen en la población la característica de estudio.

q: es la proporción de parcelas que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

k: factor probabilístico que depende del nivel de confianza determinado. Esta constante toma los siguientes valores:

Tabla 6. Nivel de confianza.

Nivel de confianza (%)	80	85	90	95
Valor k	1,28	1,44	1,65	1,96

Fuente: Ambienta, 2026.

Los parámetros obtenidos para el error de muestreo son:

***Tabla 7*. Estadígrafos.**

Campaña primavera 2026										
Sector	**Sup (ha)**	**Parcela (m^2)**	**N**	**K**	**p**	**q**	**Error muestral**	**n (mín)**	**n (máx)**	**Parcelas realizadas**
1	106,39	500	2.128	1,65	0,5	0,5	19%	15	22	16

Fuente: Ambienta, 2026.

Con el análisis desglosado y considerando que el área evaluada presenta una condición homogénea de ausencia de vegetación, que no se identificaron unidades de vegetación diferenciadas y que los resultados obtenidos fueron consistentes en las parcelas distribuidas espacialmente en las 106,39 ha, se considera que el esfuerzo de muestreo realizado fue adecuado y representativo de las condiciones de flora y vegetación del área de evaluación.

2.5.10. Recubrimientos de suelo

Se identificaron cuatro subrecubrimiento de suelo para toda el área de influencia (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

***Tabla 8*. Recubrimientos del suelo del área de influencia**

Recubrimiento de Suelo	Subrecubrimiento	Unidades cartográficas	Superficie (ha)	Porcentaje de participación (%)
Área industrial	Área industrial	2	1,82	1,71%
	Caminos	1	2,01	1,89%
Sin vegetación	Sin vegetación	3	102,37	96,22%
Herbazal	Herbazal	2	0,19	0,18%
Total		**8**	**106,39**	**100%**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.5.10.1. Área industrial

Este recubrimiento corresponde al 1,71% del área de influencia y corresponde a las actuales instalaciones de la Subestación Kimal. No se observan especies de plantas vasculares en el área.

Fotografía 1. Vista general área industrial (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026).



2.5.10.2. Caminos

Este recubrimiento corresponde al 1,89% del área de influencia y corresponde a la Actual Ruta 24. No se observan especies de plantas vasculares en el área.

Fotografía 2. Vista general Caminos, en dirección Este a Oeste (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026).



2.5.10.3. Sin vegetación

Este recubrimiento corresponde al 96,22% lo que lo convierte en el recubrimiento dominante del área de influencia. Se caracteriza por la ausencia total de vegetación.

Fotografía 3. Vista general sin vegetación (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026).



Fotografía 4. Fisonomía recubrimiento sin vegetación (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026).





Fotografía 5.. Sin vegetación llegando a la subestación (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026).





2.5.10.4. Herbazal

Este recubrimiento corresponde al 0,18% del área de influencia y corresponde un conjunto de ejemplares de *Cistanthe salsoloides* que se desarrollan en un punto específico donde se acumula agua proveniente de la escorrentía generada durante episodios esporádicos de lluvias.

En relación al proyecto se encuentra a un costado de uno de los caminos de acceso proyectados, por lo que no será intervenido por las obras del proyecto.

Fotografía 6. Vista general herbazal (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026).



Los resultados del inventario forestal se entregan en ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Tabla 9. Resultados inventario forestal del herbazal

Parcela	Especie	Abundancia	Cobertura (m^2)
A5	*Cistanthe salsoloides*	17	4,8
A16	*Cistanthe salsoloides*	13	3,5

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Fotografía 7. *Cistanthe salsoloides* (izquierda: campaña de invierno de 2026; derecha: campaña de primavera de 2026)



Figura 6. Recubrimientos de suelo (parte 1).

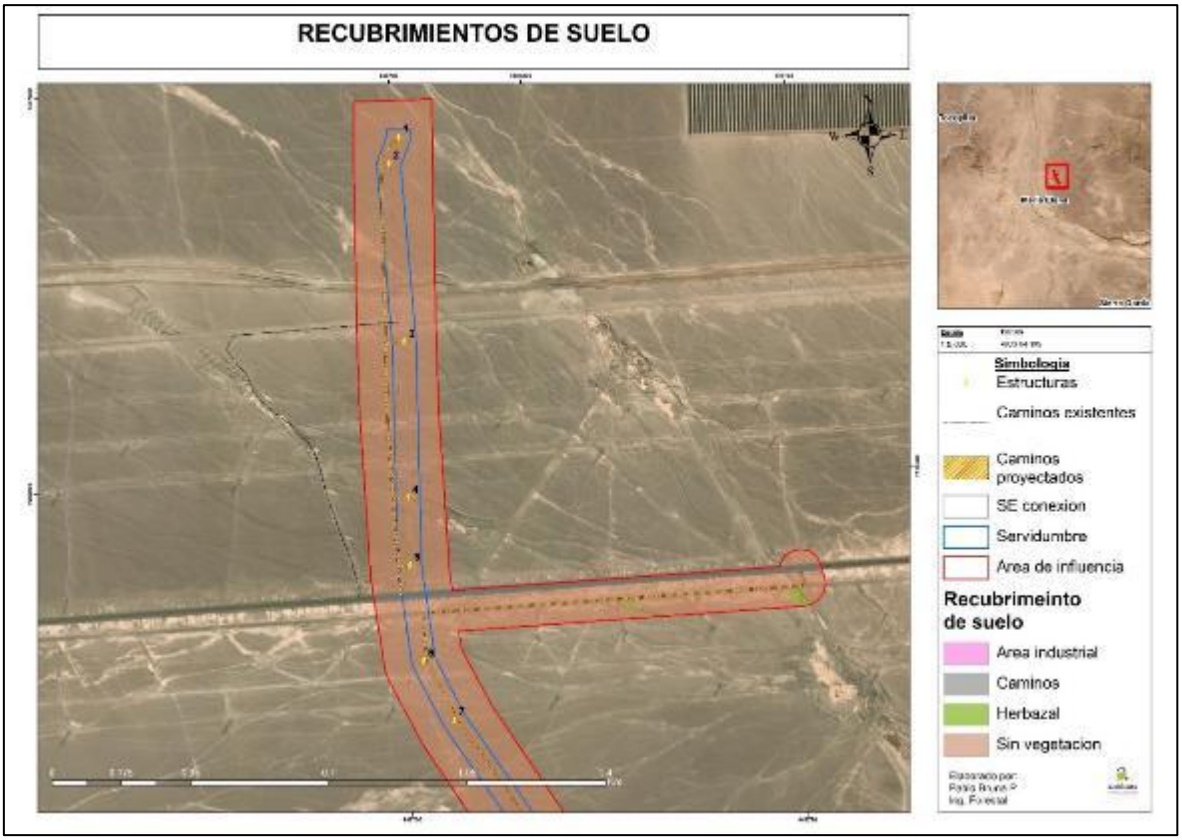
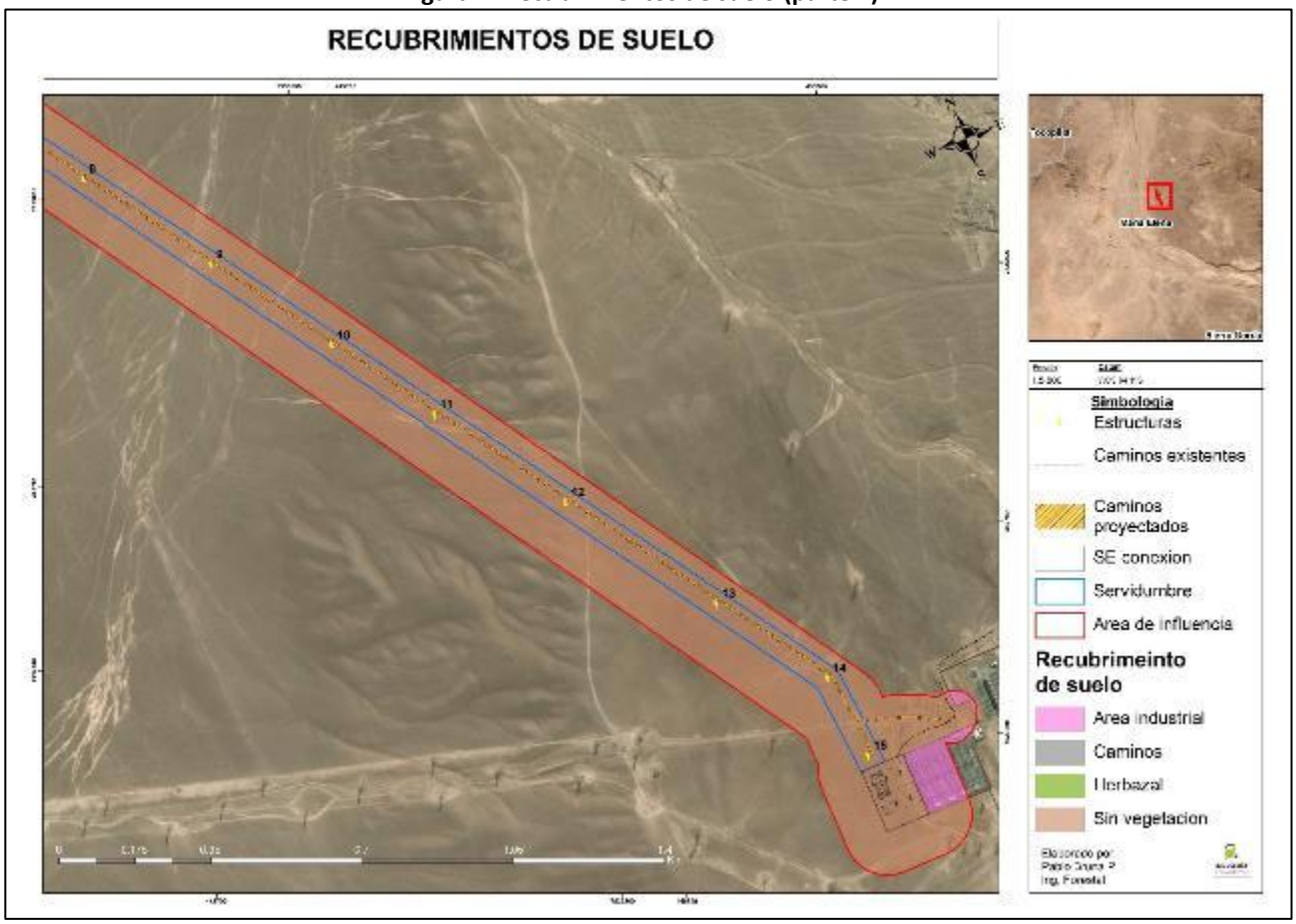


Figura 7. Recubrimientos de suelo (parte 2).



2.5.11. FLORA DEL ÁREA DE INFLUENCIA

De los recorridos realizados durante las campañas de invierno 2026 y primavera 2026, se identificó una (1) especie de flora vascular en el área de influencia, la cual se lista en siguiente Tabla:

Tabla 10. Listado florístico

Clase	Familia	Nombre científico	Habito de crecimiento	Origen	Distribución en Chile	Rango altitudinal
Magnoliopsida	Montiaceae	*Cistanthe salsoloides (Barnéoud) Carolin ex Hershkovitz*	Hierba Anual	Nativa	AYP- TAR-ANT- ATA-COQ	1200-4300 m.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La especie identificada no se encuentra tipificada en categoría de conservación de acuerdo a los listados nacionales.

2.5.12. APLICABILIDAD DE LA LEY 20.283

La especie identificada no se encuentra incluida en el listado establecido en el D.S. N° 68/2009, por lo que en el área evaluada no se registra la presencia de formaciones xerofíticas ni de bosque nativo. En consecuencia, no se configuran los supuestos que determinan la aplicación de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, por lo que se descarta su aplicabilidad respecto del área analizada.

2.5.13. SINGULARIDADES AMBIENTALES.

2.5.13.1. Presencia de formaciones única, escasas o de baja representatividad nacional

En el área de influencia del Proyecto, no se ha identificado la presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad a nivel nacional.

2.5.13.2. Presencia de formaciones vegetales relictuales

Una formación vegetal relictual es aquella *"flora que en otras épocas tuvo un área de distribución relativamente amplia y que hoy están representadas escasamente, tanto en extensión como en diversidad"* (CONAF, 2020).

Es así, como en el área de influencia del Proyecto no se registra la presencia de este tipo de formaciones.

2.5.13.3. Presencia de formaciones vegetales reliquias

En el área de influencia del Proyecto no se han identificado formaciones vegetacionales reliquias, las que corresponden a "*vegetación que representa lo que fueron formaciones vegetacionales originales, ya muchas desaparecidas, de gran naturalidad, constituyéndose en un ejemplo y fuente invaluable de información, y que hoy día se encuentran muy reducidas*" (CONAF, 2014, citando la descripción de Gajardo, 2010).

2.5.13.4. Presencia de formaciones vegetales remanentes

En el área de influencia del Proyecto no se registran formaciones vegetales remanentes, según el Catastro de Uso de Suelos y Vegetación (CONAF, 2009).

2.5.13.5. Presencia de formaciones vegetales frágiles

Entendiéndose frágil, como un concepto que se define como (Real academia de la lengua española) "débil, que puede deteriorarse con facilidad" y cuya existencia se ve amenazada por escasez de recursos o

fenómenos poblacionales que restringen su crecimiento y mantención en el tiempo (Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. SEA, 2015). En el área de influencia del proyecto no se identificaron formaciones vegetacionales frágiles.

2.5.13.6. Presencia de bosque nativo de preservación

En el área de influencia del Proyecto no se registran especies arbóreas (nativas o introducidas), por lo tanto, tampoco formaciones boscosas de ningún tipo.

2.5.13.7. Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE

Dentro del área de influencia del proyecto no se registró la presencia de bosque nativo.

2.5.13.8. Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales

Las especies con regulación especial corresponden a Alerce *(Fitzroya cupressoides),* Araucaria (*Araucaria araucana*), Queule (*Gomortega keule*), Pitao (*Pitavia punctata*), Belloto del Sur (*Beilschmiedia berteroana*), Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*), ninguna de ellas presentes en el área de influencia del proyecto.

2.5.13.9. Presencia de especies endémicas

En el área de influencia del Proyecto, no se ha identificado la presencia de especies endémicas.

2.5.13.10. Presencia de especies en categoría CITES

No se registran en el área de influencia especies listadas en CITES.

2.5.13.11. Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie

La especie identificada no se encuentra en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.

2.5.13.12. Presencia de especies de distribución restringida

La especie identificada no presenta distribución restringida.

2.5.13.13. Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie

La especie identificada, *Cistanthe salsoloides*, se encuentra dentro de su rango altitudinal. El proyecto se encuentra a una altitud promedio de 1.250 m.s.n.m.

2.5.13.14. Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales

El Sitio Prioritario más cercano al área de influencia es “SP Oasis de Calama” que se encuentra a 56 km lineales. Le sigue el “SP Oasis de Quillagua” que se encuentra a 60 km del área de influencia.

2.5.13.15. Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial

La unidad de protección oficial SBAP más cercana al área de influencia del Proyecto corresponde a la “Reserva Nacional Pampa del Tamarugal” que se encuentra a 108 km lineales.

2.5.13.16. Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas

De acuerdo con la información oficial disponible y consultada para la Región de Antofagasta, no se identifican áreas protegidas privadas que se superpongan con el área de influencia del Proyecto

2.5.13.17. Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley N° 18.378)

El proyecto no se encuentra dentro, ni colinda con aquellas áreas de protección establecidas en la Ley Nº 18.378.

2.5.13.18. Actividad en o colindante con aguas arriba de humedales

Del inventario de humedales y cursos de agua definidos por el Ministerio del Medio Ambiente (2015) proporcionado por la infraestructura de datos Geoespaciales de Chile (IDE), se puede determinar que el área del Proyecto se encuentra a 5,7 Km del Humedal del Río Loa.

2.5.13.19. Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.

La especie identificada no se encuentra en ninguna categoría de conservación de acuerdo a los listados nacionales.

2.5.13.20. Presencia de un ecosistema amenazado

En el estudio de Luebert y Pliscoff (2017), los dos pisos vegetacionales en los cuales se encuentra el área de influencia, se califican como “Preocupación Menor” por lo que se puede afirmar que el área de influencia no se encuentra en presencia de un ecosistema amenazado.

2.5.13.21. Actividad del proyecto que se localiza en territorio con valor ambiental

Los territorios con valor ambiental corresponden a aquellos que presenten una nula o baja intervención antrópica y proveen de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad (Ref. artículo 8 del Reglamento del SEIA).

Es así que, del levantamiento de terreno, se puede determinar que el área de influencia es un terreno con alta intervención antrópica y no provee de servicios ecosistémicos. Es por esto que se descarta un valor ambiental alto para el área de influencia.

2.5.13.22. Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático

A partir de la información que el Ministerio del Medio Ambiente ha desarrollado en conjunto con el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG), quienes han confeccionado diversos mapas que describen los efectos adversos que tiene el cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental y el cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales.

Los antecedentes presentados por la plataforma se muestran a nivel comunal, por lo que la información que aquí se presenta corresponde a los índices establecidos para la comuna de María Elena en la cual se ubica administrativamente el área de influencia del proyecto.

Tabla 11. Susceptibilidad al cambio climático

Cambio	Amenaza		Intervención		Vulnerabilidad		Riego	
	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice
Baja en las precipitaciones	0,1016	Baja	0,0233	Muy baja	0,3872	Moderada	0,4139	Moderado
Aumento de la temperatura	0,5924	Moderada	0,0233	Muy baja	0,0017	Muy baja	0,0316	Muy baja

Fuente: Elaboración propia, 2026.

En consecuencia, no se espera que las proyecciones climáticas modifiquen sustancialmente la condición de ausencia o muy baja cobertura de vegetación observada en el área del proyecto, considerando que el aumento proyectado de temperatura y la limitada disponibilidad hídrica constituyen condiciones restrictivas para el establecimiento de comunidades vegetales

2.5.14. CONCLUSIONES

Para el Proyecto “Incorporación Línea de Transmisión SE Alfa Solar-SE Kimal 2X220 KV”, se definió un área de influencia de 106,39 ha, donde se desarrollarán las partes, acciones y obras del proyecto.

La prospección fue desarrollada entre os días 09 y 11 de julio del 2026 (campaña de invierno 2026) y entre los días 6 al 8 de octubre de 2026 (campaña de primavera 2026), identificándose cuatro recubrimientos de suelo, denominados “Área industrial”, “Caminos”, “Sin vegetación” y “Herbazal”. El recubrimiento dominante es “Sin vegetación” con un 96,21% del área de influencia.

Se identificó sólo una especie vegetal en el área de influencia. La especie identificada corresponde a *Cistanthe salsoloides*, la cual es una hierba anual nativa que no se encuentra en categoría de conservación de acuerdo a los listados nacionales.

Del análisis de la Ley 20.283, se descarta la presencia de formación xerofítica y bosque nativo dado que la especie identificada, no se encuentra en el DS 68 /2009.

No se identificaron singularidades de ambientes en el área de influencia del Proyecto.

2.5.15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BELMONTE, E; FAÚNDEZ, L; FLORES, J; HOFFMANN, A. MUÑOZ, M. & TEILLIER, S. 1998. Categorías de conservación de las cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69-89.
- BENOIT, I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. CONAF, Santiago. 157 pp.
- CONAF (Corporación Nacional Forestal), 2009. Catastro de uso de suelo y vegetación.
- CONAF (Corporación Nacional Forestal), 2014. Guía de Evaluación Ambiental. Criterios para la participación de CONAF en el SEIA. 114 pp.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2019). *Catastro y Actualización de los Recursos Vegetacionales y Uso de la Tierra de la Región de Antofagasta (II)* [Base de datos cartográfica / Informe]. Ministerio de Agricultura, Chile. Disponible en el Sistema de Información Territorial - CONAF.
- CONAF (Corporación Nacional Forestal), 2020. Guía de Evaluación Ambiental. Criterios para la participación de CONAF en el SEIA. 157 pp.
- ETIENNE, M y PRADO, C. 1982. Descripción de la vegetación mediante la Carta de Ocupación de Tierras. Publicaciones Misceláneas N° 9. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.
- GAJARDO, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile, clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. 165 pp.
- GESAM, 2015. Proyecto Planta Solar CEME 1 Región de Antofagasta. Caracterización Componente Flora y Vegetación Terrestre.
- LUEBERT, F. y PLISCOFF, P. 2017. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional De Chile. 2ª Ed. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 318 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2009. Ley N° 20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomentos Forestal y Reglamentos.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, D.S. N° 68 de 2009. Establece, aprueba y oficializa la nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2022. Atlas de Riesgos Climáticos para Chile. Recuperado el 23 de noviembre de 2023 de https://arclim.mma.gob.cl/
- RAVENNA, P; TEILLIER, S; MACAYA, J; RODRÍGUEZ, R & ZÖLLNER, O. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47:47-68.
- RODRÍGUEZ, R., C. MARTICORENA, D. ALARCÓN, C. BAEZA, L. CAVIERES, V.L. FINOT, N. Fuentes, A. KIESSLING, M. MIHOC, A. PAUCHARD, E. RUIZ, P. SANCHEZ & A. MARTICORENA. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana. Botánica 75(1): 1-430.
- SAG, AHUMADA, M Y L. FAUNDEZ. 2009. "Guía Descriptiva de los Sistemas Vegetacionales Azonales Terrestres de la Ecorregión Altiplánica"
- SQUEO, 2008. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena. 372 pp.

- SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA), 2015. Guía para la descripción del área de influencia. Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. 98 pp.
- SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA), 2024. Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres. Primera edición. Santiago, Chile.
- SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, 2026. Guía áreas de influencia en el SEIA (2.ª ed.). Santiago, Chile. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ZULOAGA, F; MORRONE, O. & BELGRANO, M. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del cono sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay).

2.5.16. ANEXOS

2.5.16.1. Anexo N°1 KMZ:

- Área de Influencia
- Parcelas Inventario
- Recubrimientos de Suelo

2.5.16.2. Anexo N°2 registros fotográficos de la campaña invierno 2026 de la caracterización de flora y vegetación.

A continuación, se presentan registros fotográficos de la campaña invierno 2026 que no fueron presentados en los numerales anteriores del informe.








09-07-2026 08:44:13
19K 448641 7537263
Tocopilla
09-07-2026 08:47:47
19K 448629 7537310
Tocopilla
09-07-2026 08:48:19
19K 448680 7537361
Tocopilla
09-07-2026 09:02:10
19K 448739 7537471
Tocopilla
09-07-2026 09:06:31
19K 448726 7537410


09-07-2026 09:20:19
19K 448674 7537182
Tocopilla


Tocopilla


09-07-2026 09:31:39
19K 448715 7536789
Tocopilla


09-07-2026 09:31:40
19K 448715 7536789
Tocopilla


09-07-2026 09:35:35
19K 448727 7536525
Tocopilla


10-07-2026 11:16:45
19K 450187 7534155
Tocopilla


10-07-2026 09:04:35
19K 449042 7535962
Tocopilla


10-07-2026 09:05:36
19K 448970 7535921
Tocopilla

2.5.16.3. Anexo N°2 registros fotográficos de la campaña primavera 2026 de la caracterización de flora y vegetación.

A continuación, se presentan registros fotográficos de la segunda campaña de caracterización los que no fueron presentados anteriormente en el informe.




06-10-2026 10:08:32
19K 448685 7536932
Tocopilla


06-10-2026 10:08:29
19K 448684 7536932
Tocopilla


06-10-2026 10:21:32
19K 448787 7536679
Tocopilla


06-10-2026 10:16:24
19K 448665 7536521
Tocopilla


06-10-2026 10:21:34
19K 448788 7536681
Tocopilla


06-10-2026 11:46:35
19K 449686 7536502
Tocopilla


Tocopilla


07-10-2026 10:16:19
19K 449622 7534861
Tocopilla


07-10-2026 11:18:39
19K 448829 7536030
Tocopilla


07-10-2026 12:00:54
19K 448811 7536469
Tocopilla


Tocopilla


07-10-2026 12:02:32
19K 448760 7536498
Tocopilla
07-10-2026 12:12:07
19K 449248 7536468
07-10-2026 10:13:02
19K 450094 7533823
Tocopilla


07-10-2026 10:41:35
19K 450145 7533898
Tocopilla
07-10-2026 10:41:36
19K 450145 7533898
Tocopilla