



Anexo 6 Línea de Base del Medio Biótico

**Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica
Suministro Mina Cerro Negro Norte y
Planta Desalinizadora Punta Totoralillo**

Región de Atacama

Julio de 2010

ÍNDICE

1. VEGETACIÓN Y FLORA	4
1.1. Antecedentes Bibliográficos del Área.....	4
1.2. Metodología.....	10
1.2.1 Preliminar.....	10
1.2.2 Terreno.....	11
1.2.3 Gabinete.....	12
1.2.3.1 Flora del Área del Proyecto.....	13
1.2.3.2 Descripción de la Vegetación.....	21
2. FAUNA	64
2.1.1 Introducción.....	64
2.1.2 Metodología.....	64
2.1.3 Objetivos del Estudio.....	66
2.1.4 Registros y Resultados.....	66
2.1.4.1 Aves.....	66
2.1.4.2 Mamíferos.....	67
2.1.4.3 Reptiles.....	69
2.1.5 Conclusiones.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Asociaciones representativas del área de estudio (Gajardo, 1993).....	6
Tabla 2: Flora potencial del área según formaciones y pisos vegetacionales (Luebert y Pliscoff).....	10
Tabla 3: Clasificación de Uso Actual del Suelo (Vegetación).....	11
Tabla 4: Categorías fitosociológicas consideradas en la caracterización de la vegetación y flora.....	12
Tabla 5: Flora vascular presente en el área del proyecto.....	14
Tabla 6: Número de especies presentes en el área según origen y forma biológica.....	17
Tabla 7: Especies con Problemas de Conservación según diferentes listados.....	18
Tabla 8: Superficie por Uso Actual del Suelo (ha).....	22
Tabla 9: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Cardones – Río Copiapó según Asociación y Cobertura.....	28
Tabla 10: Composición Florística en el Tramo Cardones-Río Copiapó.....	34
Tabla 11: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Río Copiapó –Qda. Paipote, según Asociación y Cobertura.....	35
Tabla 12: Composición Florística en el Tramo Río Copiapó – Qda. Paipote.....	38

Tabla 13: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Río Copiapó –Qda. Paipote, según Asociación y Cobertura.....	41
Tabla 14: Composición Florística en el Tramo Qda. Paipote – Qda. Chulo	45
Tabla 15: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Dunas Interiores, según Asociación y Cobertura.....	47
Tabla 16: Composición Florística en el Tramo Dunas Interiores	52
Tabla 17: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Terrazas Costeras, según Asociación y Cobertura	53
Tabla 18: Composición Florística en el Tramo Terrazas Costeras	56
Tabla 19: Registro de aves en el área del Proyecto	66
Tabla 20: Registro de mamíferos en el área del Proyecto.....	67
Tabla 21: Registro de reptiles en el área del Proyecto	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación Vegetacional de Gajardo (1993) en área del Proyecto	5
Figura 2: Clasificación Vegetacional de Luebert y Pliscoff (2006) en área del Proyecto	8
Figura 3: Origen y espectro biológico de la flora.....	17
Figura 4: Hábito de crecimiento y detalle de <i>Copiapoia calderana</i>	19
Figura 5: Hábito de crecimiento y detalle de <i>Geoffroea decorticans</i>	20
Figura 6: Hábito de crecimiento y detalle de <i>Prosopis chilensis</i>	21
Figura 7: Ambientes modificados en el Área del Proyecto	24
Figura 8: Ambientes intervenidos en el Área del Proyecto	26
Figura 9: Áreas Sin Vegetación en Tramo Cardones – Río Copiapó	27
Figura 11: Distribución de asociaciones en el relieve	29
Figura 12: Fisonomía de Matorrales en Tramo Cardones – Río Copiapó	31
Figura 13: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Cardones – Río Copiapó	32
Figura 14: Plantación de Algarrobo en las cercanías del Proyecto	33
Figura 16: Fisonomía de Matorrales en Río Copiapó – Qda. Paipote	37
Figura 17: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Río Copiapó – Qda. Paipote.....	38
Figura 18: Laderas Pedregosas y Coluvios	41
Figura 20: Fisonomía de Matorrales en Qda. Paipote – Quebrada Chulo.....	43
Figura 21: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Qda. Paipote – Qda. Chulo.....	44
Figura 22: Arenas y Dunas.....	47
Figura 24: Fisonomía de Matorrales en Dunas Interiores.....	50
Figura 25: Origen y Espectro Biológico de la Flora, Tramo Dunas Interiores.....	51
Figura 27: Fisonomía de Matorrales en Terrazas Costeras.....	55
Figura 28: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Terrazas Costeras	56
Figura 29: Zorro culpeo	68
Figura 30: Zorro chilla.....	69



Figura 31: Iguana	70
Figura 32: Lagartija de dos manchas	71
Figura 33: Lagartija de mancha.....	72

1. VEGETACIÓN Y FLORA

1.1. Antecedentes Bibliográficos del Área

Según la clasificación de Gajardo¹, el área del Proyecto se inserta dentro de la **Región del Desierto**, que corresponde a la parte más austral del desierto de la costa del Pacífico de América del Sur, y que aunque su límite oeste es la costa oceánica, constituye, principalmente, un desierto interior que abarca desde los acantilados costeros, las serranías de la Cordillera de las Costa, las grandes depresiones interiores y las laderas occidentales de la cordillera de Los Andes.

Dentro de esta Región del Desierto, y en función de las características geográficas distintivas, el mismo autor reconoce cuatro subregiones, de las cuales, el proyecto objeto de este informe se insertan en dos de ellas:

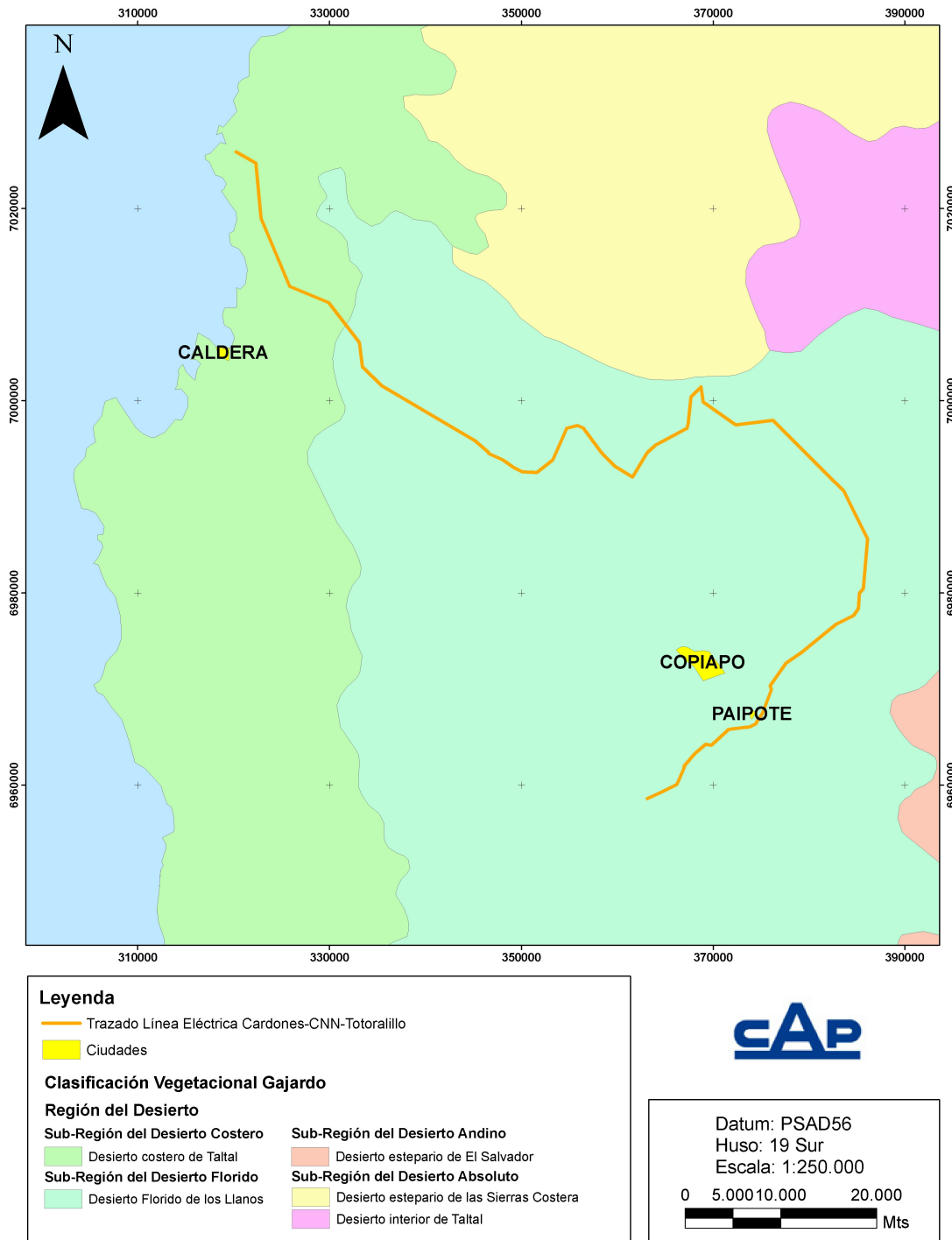
La Subregión del Desierto Costero, se extiende a lo largo de la costa oceánica (de la I a la IV Región), cubriendo las laderas occidentales de la Cordillera de la Costa, desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.500 m.s.n.m. Se caracteriza por una gran riqueza florística (con gran cantidad de endemismos) debida a la acción favorable de frecuentes neblinas costeras o “camanchacas”.

La Subregión del Desierto Florido, se extiende entre el valle del Río Copiapó hasta el norte de La Serena, y se encuentra determinada por la influencia de precipitaciones periódicas, suficientes para provocar el florecimiento de innumerables especies efímeras que participan en su composición, otorgándole un variado elenco florístico.

Para ambas subregiones, Gajardo reconoce la existencia de una serie de Formaciones Vegetales características. En el área involucrada por el proyecto estarían representadas dos formaciones (una de cada Subregión): la formación del Desierto Costero de Tal Tal y la formación del Desierto Florido de los Llanos (Figura 1).

¹ Gajardo, R. 1993. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. 165 p.

Figura 1: Clasificación Vegetacional de Gajardo (1993) en área del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Desierto Costero de Tal Tal: Presenta vegetación a menudo abundante que se manifiesta en dos agrupaciones principales, aquella que crece en las laderas bajo la influencia de las neblinas y aquella que ocupa las quebradas. En esta formación son comunes las especies de cactáceas columnares y globosas.

Desierto Florido de los Llanos: Se ubica en las extensas llanuras arenosas ubicadas, aproximadamente entre Copiapó y Vallenar, y presentan una fisonomía dada por una cobertura rala de arbustos bajos, pero en su composición intervienen numerosas plantas geófitas y efímeras, que surgen cuando ocurren las precipitaciones.

Para estas dos formaciones, el mismo autor reconoce una serie de Asociaciones Vegetales características, cuatro para el Desierto Costero de Tal Tal, dos para el desierto Florido de Los Llanos y tres comunes a ambos. Las especies típicas de estas asociaciones se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Asociaciones representativas del área de estudio (Gajardo, 1993)

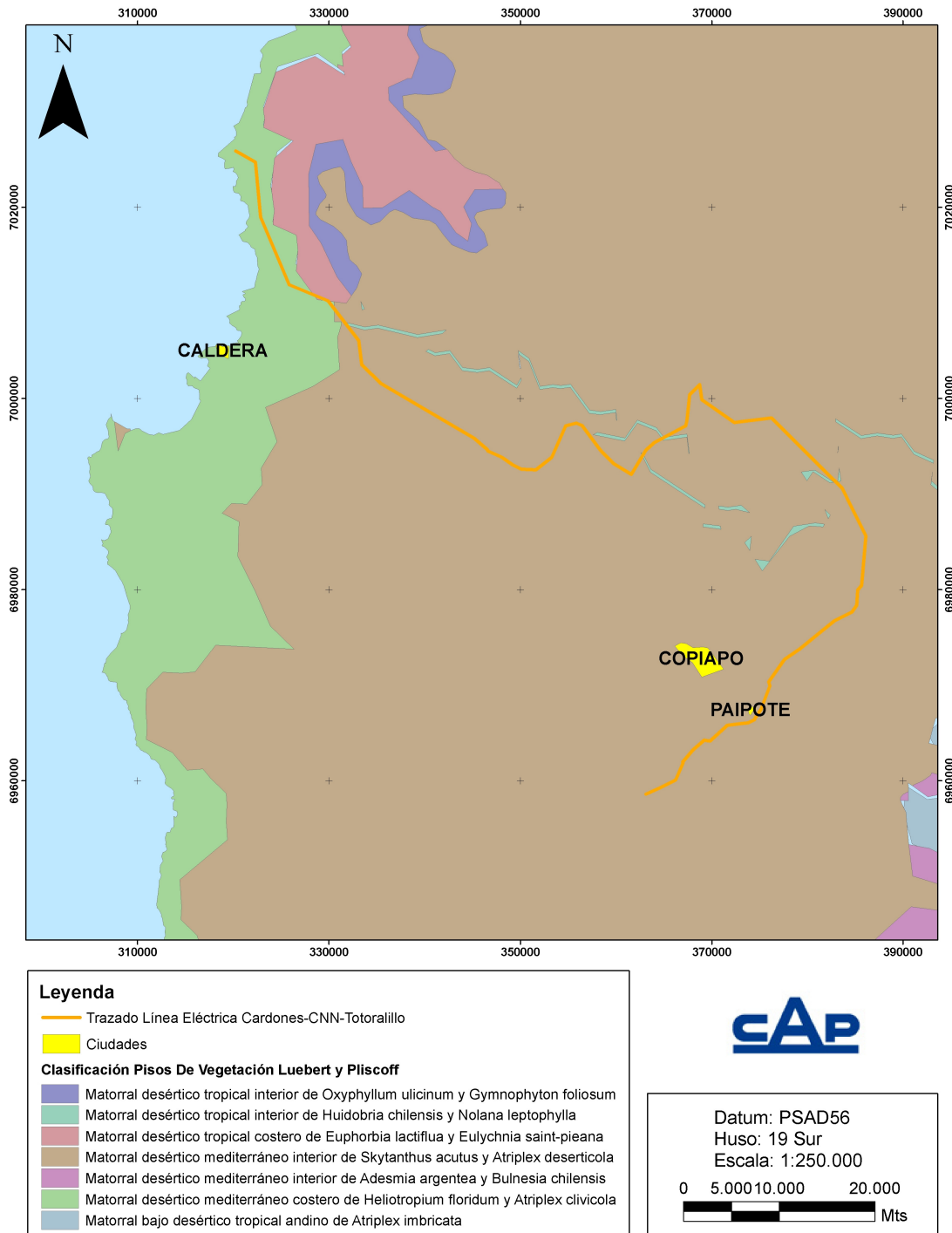
Formación	Asociación	Especies Representativas	Especies acompañantes	Especies Comunes
Desierto Costero Taltal	Alcaparra – Té de Burro	<i>Cassia brogniartii</i> <i>Dinemandra ericoides</i>	<i>Adesmia tenella</i> <i>Argylia radiata</i> <i>Hoffmanseggia gracilis</i> <i>Menonvillea orbiculata</i> <i>Nolana sedifolia</i> <i>Ophryosporus triangularis</i> <i>Stachys pañosa</i>	<i>Alstroemeria violacea</i> <i>Alternanthera junciflora</i> <i>Krameria cistoidea</i> <i>Parietaria debilis</i> <i>Perytile emoryi</i> <i>Portulacca philippi</i> <i>Tigridia philippiana</i>
	Suspiro	<i>Frankenia chilensis</i> <i>Nolana divaricata</i> <i>Nolana sedifolia</i>	<i>Nolana leptophylla</i>	<i>Argylia radiata</i> <i>Bahia ambrosioides</i> <i>Cleome chilensis</i> <i>Drymaria cordata</i> <i>Sicyos bryonaefolius</i>
	Hierba Roja	<i>Fagonia chilensis</i> <i>Heliotropium linearifolium</i> <i>Mathewsia incana</i> <i>Stipa tortuosa</i>	<i>Alstroemeria violacea</i> <i>Menonvillea orbiculata</i> <i>Poa bonariensis</i> <i>Quinchamalium chilense</i>	<i>Argylia radiata</i> <i>Bahia ambrosioides</i> <i>Chuquiraga ulicina</i> <i>Frankenia chilensis</i> <i>Nolana leptophylla</i> <i>Oxalis gigantea</i>
	Sosa – Cachina	<i>Juncus acutus</i> <i>Sarcocornia fruticosa</i>	<i>Atriplex coquimbana</i> <i>Suaeda divaricata</i> <i>Typha angustifolia</i>	<i>Cortaderia speciosa</i> <i>Cotula coronopifolia</i> <i>Distichlis spicata</i> <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Scirpus riparia</i>

Formación	Asociación	Especies Representativas	Especies acompañantes	Especies Comunes
Desierto Costero Taital Desierto Florido de los Llanos	Cacho de cabra	<i>Skytanthus acutus</i>	<i>Frankenia chilensis</i> <i>Menonvillea orbiculata</i> <i>Scilla triflora</i>	
	Coronilla del Fraile – Suspiro	<i>Encelia tomentosa</i> <i>Nolana paradoxa</i>	<i>Bahia ambrosioides</i> <i>Frankenia chilensis</i> <i>Nolana rostrata</i> <i>Ophryosporus triangularis</i>	<i>Cristaria glaucophylla</i> <i>Heliotropium linearifolium</i> <i>Polyachuris roseus</i> <i>Tetragonia maritima</i>
	Espino - Sereno	<i>Acacia caven</i> <i>Atriplex repanda</i>	<i>Geoffroea decorticans</i> <i>Muhlenbeckia hastulata</i> <i>Prosopis chilensis</i>	<i>Cestrum parqui</i> <i>Encelia tomentosa</i> <i>Schinus molle</i> <i>Schinus polygamus</i> <i>Tessaria absinthiodes</i>
Desierto Florido de los Llanos	Cacho de Cabra - Añañuca	<i>Euphorbia copiapina</i> <i>Hippeastrum ananuca</i> <i>Skytanthus acutus</i>	<i>Adesmia tenella</i> <i>Encelia tomentosa</i>	<i>Cryptantha parviflora</i> <i>Oenothera coquimbensis</i> <i>Plantado hispidula</i> <i>Tillandsia geissei</i>
	Suspiro - Papur	<i>Cryptantha parviflora</i> <i>Nolana baccata</i> <i>Tetragonia copiapina</i> <i>Tetragonia macrocarpa</i>	<i>Adesmia tenella</i> <i>Fagonia chilensis</i> <i>Nolana rostrata</i> <i>Plantado hispidula</i>	<i>Calandrinia calycina</i> <i>Euphorbia copiapina</i> <i>Pectocarya dimorpha</i> <i>Viola polypoda</i>

Según Luebert y Pliscoff², la variación espacial de la vegetación en el área de estudio se divide en cuatro pisos vegetacionales dentro de la clasificación vegetacional de Matorral Desértico (Figura 2).

² Luebert, F. y Pliscoff, P. 2006. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 316 p.

Figura 2: Clasificación Vegetacional de Luebert y Pliscoff (2006) en área del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

El primer piso vegetacional corresponde al Matorral Desértico Mediterráneo Costero de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*. Este piso se distribuye en la zona costera baja del centro de la región de Atacama, entre 0 y 200 m. Es un matorral abierto dominado por *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola* y por la presencia de arbustos como *Frankenia chilensis*, *Fagonia chilensis*, *Polyachyrus poeppigii* y *Encelia canescens*, y las hierbas *Leucocoryne ixioides*, *Camassia biflora* y *Argyilia radiata*, que durante años lluviosos llegan a ser muy abundantes.

Su dinámica está fuertemente determinada por la variabilidad interanual de las precipitaciones. Los años más secos muestran una vegetación casi totalmente ausente, con la mayor parte de los arbustos con sus tejidos externos secos, mientras que en los años lluviosos se observa gran cantidad de plantas herbáceas, anuales y perennes, y los arbustos con sus tejidos externos renovados.

El segundo piso es el Matorral Desértico Mediterráneo Interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex* desertícola. Este piso se distribuye en el llano interior de la región de Atacama y sur de Antofagasta, entre los 200 y 1.500 m. Es un matorral muy abierto en el que dominan las especies *Skytanthus acutus* y *Atriplex* desertícola a las que se asocian los subarbustos *Encelia canescens*, *Fagonia chilensis*, *Nolana rostrata*, *Heliotropium myosotifolium* y las herbáceas *Argyilia radiata*, *Nolana baccata*, *Cistanthe longiscapa* y otras, las que emergen sólo durante los años más lluviosos.

Las especies *Skytanthus acutus* y *Atriplex* desertícola tienden a mantener sus estructuras vegetativas y generativas incluso durante los años secos, siendo en estos periodos casi las únicas especies posibles de diferenciar, mientras que el resto de las plantas pierden prácticamente todos sus órganos aéreos, renovándolos durante los periodos más húmedos.

El tercer piso vegetacional por donde pasa el trazado de la línea eléctrica es Matorral Desértico Tropical Interior de *Huidobria chilensis* y *Nolana leptophylla*, que aparece en la precordillera del norte de la región de Atacama, a 1.500-2.300 m de altura, también un matorral muy abierto en el que dominan *Nolana leptophylla*, *Huidobria chilensis* y *Encelia canescens*. Salvo referencias antiguas, no existen mayores antecedentes actualizados sobre este tipo de vegetación.

El trazado de la línea eléctrica también bordea un cuarto piso vegetacional, el Matorral Desértico Mediterráneo Costero de *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia saint-pieana*, que se distribuye en laderas medias de la vertiente occidental de los cerros costeros del norte de la región de Atacama, desde 300 a 700 m de elevación, en zonas controladas por la ocurrencia de precipitaciones, la que determina la abundancia de la estrata herbácea.

Este último piso es matorral con suculentas columnares dominado por *Euphorbia lactiflua*, *Eulychnia saint-pieana* y *Echinopsis* deserticota, a las que se asocian algunos arbustos y suculentas como *Oxalis gigantea*, *Puya boliviensis*, *Balbisia peduncularis* y *Tetragonia maritima*. La ubicación del matorral está fuertemente determinada por la influencia de neblinas, las que compensan parcialmente el déficit hídrico provocado por la escasez y variabilidad de las precipitaciones en la zona.

Para los pisos vegetacionales antes mencionados, Luebert y Pliscoff describen las siguientes comunidades (Tabla 2).

Tabla 2: Flora potencial del área según formaciones y pisos vegetacionales (Luebert y Pliscoff)

Formación	Piso vegetacional	Comunidades	Composición Florística	
Matorral desértico	Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Heliotropium floridum</i> y <i>Atriplex clivicola</i>	<i>Skytanthus acutus</i>	<i>Skytanthus acutus</i>	<i>Polyachyrus poepigii</i>
		<i>Nolana divaricata</i> - <i>Tetragonia maritima</i>	<i>Nolana divaricata</i>	<i>Oxalis gigantea</i>
		<i>Frankenia chilensis</i>	<i>Frankenia chilensis</i>	<i>Heliotropium floridum</i>
		<i>Eulychnia breviflora</i> - <i>Oxalis gigantea</i>	<i>Eulychnia breviflora</i>	<i>Atriplex clivicola</i>
		<i>Nolana spp</i> - <i>Skytanthus acutus</i>	<i>Tetragonia maritima</i>	<i>Fagonia chilensis</i>
	Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Skytanthus acutus</i> y <i>Atriplex deserticola</i>	<i>Nolana baccata</i>	<i>Nolana rostrata</i>	<i>Fagonia chilensis</i>
		<i>Skytanthus acutus</i> - <i>Nolana rostrata</i>	<i>Argylia radiata</i>	<i>Tetragonia macrocarpa</i>
		<i>Atriplex deserticola</i> - <i>Suaeda divaricata</i>	<i>Atriplex clivicola</i>	<i>Viola polypoda</i>
		<i>Atriplex clivicola</i> - <i>Skytanthus acutus</i>	<i>Cistanthe longiscapa</i>	<i>Nolana baccata</i>
		<i>Skytanthus acutus</i>	<i>Euphorbia copiapina</i>	<i>Heliotropium myosotifolium</i>
	Matorral desértico tropical interior de <i>Huidobria chilensis</i> y <i>Nolana leptophylla</i>	<i>Encelia canescens</i> - <i>Nolana leptophylla</i> - <i>Calandrinia salsoloides</i>	<i>Encelia canescens</i>	<i>Nolana leptophylla</i>
		<i>Atriplex atacamensis</i> - <i>Tessaria absinthioides</i>	<i>Huidobria chilensis</i>	<i>Heliotropium glutinosum</i>
	Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Euphorbia lactiflua</i> y <i>Eulychnia saint-pieana</i>	<i>Euphorbietum</i>	<i>Adesmia melanocaulos</i>	<i>Deuterocohnia chrysantha</i>
		<i>Trichoceretum deserticola</i>	<i>Argythamnia cremnophila</i>	<i>Echinopsis deserticola</i>
		<i>Eulychnia saint-pieana</i> - <i>Euphorbia lactiflua</i>	<i>Balsisia peduncularis</i>	<i>Eulychnia saint-pieana</i>
		<i>Euphorbia lactiflua</i>	<i>Centaurea cachinalensis</i>	<i>Oxalis gigantea</i>

1.2. Metodología

Para la caracterización del componente vegetación y flora se definió una franja de 200 metros de ancho (100 metros a cada lado del eje del trazado), dibujado sobre el plano topográfico del proyecto, a su vez sobrepuesto sobre imágenes satelitales, que constituyen la base cartográfica de análisis de estos componentes ambientales. Así, el área de estudio totaliza 2.858 ha.

1.2.1 Preliminar

A efectos de realizar la descripción de la vegetación, se realizó la interpretación de imágenes satelitales en las que se segregaron, de acuerdo a patrones morfológicos, de textura, color y tono, diferentes áreas y unidades reconocibles.

1.2.2 Terreno

Durante la campaña de terreno se revisaron las áreas diferenciadas en la fotointerpretación corrigiendo la clasificación preliminar y – en la medida posible – revisando los límites espaciales de ellas.

En cada una de las unidades se consignó el tipo de estructura en función del (o los) tipo(s) biológico(s) dominante(s) siguiendo como referencia la metodología utilizada por el Catastro de Bosque Nativo³, que establece una clasificación estructural basada en el grado de recubrimiento por tipo biológico.

No obstante, y con el objeto de definir un criterio relativo al grado de alteración de un área se ha reordenado la metodología de manera de reconocer el origen de una determinada cobertura. Asimismo, y con el objeto de reconocer y representar la ocurrencia de formaciones que, naturalmente y por efectos de sitios muy restrictivos generados por la extrema aridez, a la metodología se le ha introducido una modificación, disminuyendo el porcentaje de cobertura mínimo de las formaciones muy abiertas, quedando, entonces las diferentes formas de cobertura del suelo definidas en la forma en que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3: Clasificación de Uso Actual del Suelo (Vegetación)

Origen	Uso Actual del Suelo	Cobertura por Tipo Biológico (%)			
		Arboles	Arbustos	Hierbas	Suculentas
Ambientes Modificados	Desprovisto de Vegetación (casas, minería, caminos, suelos removidos, etc.)	<5%	<5%	<5%	<5%
Ambientes Intervenidos	Agrícola	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Cortinas (menos de 50 m de ancho)	n.a.	>10%	n.a.	n.a.
	Formaciones Mixtas (menos de 50 m de ancho)	>10%	n.a.	n.a.	n.a.
Ambientes Naturales	Praderas (Herbazales)	<5%	<5%	5 – 100%	<5%
	Matorral	<5%	5 a 100%	0 – 100%	<5%
	Matorral con Suculentas	<5%	5 a 100%	0 – 100%	>5%
	Formación de Suculentas	<5%	<5%	<5%	>5%
	Bosque Nativo	>5%	0 a 100%	0 – 100%	1 a 100%
	Humedales (Turberas, Vegas, Bofedales, etc.)	<10%	>10%	10 – 100%	-
	Sin Vegetación (Rocas, Coluvios, Aluviones, Dunas, etc.)	<5%	<5%	<5%	<5%

Fuente: Modificado de CONAF-CONAMA-BIRF (1997)

³ CONAF-CONAMA-BIRF. 1997. Manual de Cartografía. Proyecto Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

Cada una de estas unidades cartográficas se recorrió y se le realizaron inventarios florísticos estableciendo la importancia sociológica de cada especie de acuerdo a una escala de valores adaptada a partir de Braun - Blanquet⁴ (Tabla 4).

Tabla 4: Categorías fitosociológicas consideradas en la caracterización de la vegetación y flora

Registro	Atributos de la Población	Posición Sociológica	
D	Cualquier Número de individuos pero con cobertura superior al 75% de la cobertura total de la formación	Dominante	define la asociación
C	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 50 y 75% de la cobertura total de la formación	Codominante:	define la asociación , pero subordinada a D
S	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 25 y 50% de la cobertura total de la formación	Subdominante:	define la asociación , pero subordinada a D y C
A	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 5 y 25% de la cobertura total de la formación	Frecuente:	frecuente en la asociación pero no domina
P	Numerosos individuos pero con menos del 5% de cobertura o individuos dispersos con más de 5% de la cobertura total de la formación	Presente:	es normal encontrarla en la asociación , pero en pequeñas cantidades
O	Pocos individuos con cobertura reducida (<5%)	Ocasional:	su presencia ocurre sólo en ciertas condiciones
R	Individuos solitarios con muy baja cobertura (<1%)	Rara:	su presencia en la asociación es excepcional

Fuente: Modificado de Braun Blanquet, citado en Mueller-Dombois y Ellemnberg (1974)

Para la determinación de las especies de flora presentes y su inclusión en los inventarios florísticos se registraron todas las especies encontradas, colectando en –en herbario y fotográficamente– muestras de las especies de dudosa clasificación en terreno.

1.2.3 Gabinete

Se trabajó en la identificación de las muestras y registros de flora en base a claves taxonómicas apropiadas con lo que se elaboró un catálogo florístico del área del estudio, y por unidad cartográfica, indicando nombre científico, su clasificación taxonómica⁵ y forma de crecimiento.

Asimismo, se registró el estado de conservación de las especies en función de la legislación vigente⁶ y Benoit⁷. Adicionalmente, y con el objeto de reconocer áreas potencialmente sensibles y promover

⁴ citado en: Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods Of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. New York 547 p.

⁵ En Base a:

Squeo, F.; M. Arroyo; A. Marticorena; G. Arancio; M. Muñoz, M. Negritto; G. Rojas; M. Rosas; R. Rodríguez; A. Humaña; E. Barrera y C. Marticorena. 2008. Catálogo de la Flora Vascular de la Región de Atacama. En: Squeo, F.; G. Arancio y J.R. Gutiérrez (Eds). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, pp: 97 -120.

⁶ Ley 19.300; y su reglamento 75/2005 “Procedimiento de Clasificación de Especies Silvestres, que da origen –a la fecha– a los decretos:

DS 151/2007 del Minsegespres: Primera Clasificación de Especies según su estado de Conservación;

medidas adicionales de protección o de gestión, se ha registrado también el estado de conservación de las especies en función de otras clasificaciones con respaldo científico: Squeo *et al*⁶; Belmonte *et al*⁸ y Ravenna *et al*⁹.

Por otro lado, y en forma paralela –y a partir de la información colectada en terreno– se elaboró un plano de vegetación (o de cobertura actual del suelo), considerando las diferentes categorías enumeradas en la Tabla 5.

1.2.3.1 Flora del Área del Proyecto

El resultado de los estudios de terreno indica que en el área se encuentran 70 especies de flora vascular, cuyos nombres, clasificación taxonómica, origen y forma de vida se presentan en la Tabla 5.

Esta diversidad florística, relativamente baja, es atribuible principalmente a las restrictivas condiciones generales del medio, que en un efecto combinado de sustrato, altitud y bajas temperaturas, determina un ambiente muy restrictivo al desarrollo de la flora.

Por otro lado –y como se aprecia en la Tabla 6 y en la Figura 3– del total de especies, el 75% son nativas en sentido amplio, esto es que se incluye un 43% de endemismos. Esta representación de especies endémicas, relativamente elevada, es una condición más o menos corriente en ambientes desérticos donde –además de las condiciones ambientales extremas que estimulan la generación de adaptaciones fisiológicas– se produce una suerte de aislamiento biológico que determina fenómenos de especiación y con escaso aporte de material genético de comunidades de otros sectores.

Asimismo, existe una alta representación relativa de especies alóctonas (25%) lo que da cuenta de un grado no menor de intervención antrópica que ha permitido el ingreso de especies de cultivo o advenas asilvestradas que se incorporan a la matriz florística local. Situación que se presenta, y como se verá más adelante, principalmente en las cercanías del río Copiapó, coincidente con una mayor presencia de asentamientos y actividades humanas.

DS 50/2008 del Minsejpres: Segunda Clasificación de Especies según su estado de Conservación;
DS 51/2008 del Minsejpres: Tercera Clasificación de Especies según su estado de Conservación;
DS 23/2009 del Minsejpres: Cuarta Clasificación de Especies según su estado de Conservación.

Y la ley 20.283 o Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal que, en su artículo 19, prohíbe la corta, eliminación, destrucción o descepado de las especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con la ley de 19300 y su reglamento; y que en su artículo 2° Transitorio agrega que, “en ausencia de la clasificación a que se refiere en a y b, se basará en lo indicado en “el documento denominado ‘Libro Rojo’ de la Corporación Nacional Forestal”, es decir la cita de la nota siguiente”.

⁷ Benoit, I (editor). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal

⁸ Belmonte, E.; L. Faúndez; J. Flores, A. Hoffmann, M. Muñoz y S. Teillier. 1998, Estado de Conservación de Cactáceas Nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69-89.

⁹ Ravenna, P., Teillier, S., Macaya, J., Rodríguez, R., Zöllner, O. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas (Angiospermas—Monocotiledóneas, geófitas y con perigonio corolino) de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 47-68.

Tabla 5: Flora vascular presente en el área del proyecto

Subdivisión	Clase	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Forma Biológica
Gymnospermae	Gnetopsida	Ephedraceae	<i>Ephedra chilensis</i> K. Presl.	Pingo-pingo	Nativa	Arbusto
Angiospermae	Dicotyledoneae	Aizoaceae	<i>Tetragonia angustifolia</i> Barn.	Aguanosa	Endémica	Arbusto
			<i>Tetragonia maritima</i> Barneoud	Aguanosa	Endémica	Arbusto
		Amaranthaceae	<i>Althernanthera halimifolia</i> Lam.	Diamante	Nativa	Arbusto
		Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Pimiento	Nativa	Arbol
		Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria	Alóctona	Hierba Anual - Bional
		Apocinaceae	<i>Skytanthus acutus</i> Meyen	Cuerno de Cabra	Endémica	Arbusto
		Asteraceae (Compositae)	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pav.) Pers.	Chilca	Nativa	Arbusto
			<i>Bahia ambrosioides</i> Lag.	Chamiza	Endémica	Arbusto
			<i>Centaurea melitensis</i> L.	Abrepuño	Alóctona	Hierba Anual
			<i>Chuiraga ulicina</i> (Hook. et Arn.) Hook. et Arn.	Hierba Blanca	Endémica	Arbusto
			<i>Encelia canescens</i> Lam.	Coronilla del Fraile	Nativa	Sufrútice
			<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze	Contrahierba	Nativa	Hierba Anual
			<i>Ophryosporus triangularis</i> Meyen	Rabo de Zorro	Endémica	Arbusto
			<i>Polyachyrus poeppigii</i> Less	Borlón de Alforja	Endémica	Sufrútice
			<i>Senecio myriophyllus</i> Phil.		Endémica	Sufrútice
			<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. et Arn.) DC	Brea	Nativa	Arbusto
		Bignoniaceae	<i>Argyria radiata</i> (L.) D. Don	Terciopelo	Nativa	Hierba Perenne
		Boraginaceae	<i>Heliotropium floridum</i> (A.DC) Clos	Palo Negro	Endémica	Arbusto
			<i>Heliotropium myosotifolium</i> (A. DC) Reiche	Monte Negro	Endémica	Arbusto
			<i>Tiquilia litoralis</i> (Phil.) A.T. Richardson		Nativa	Sufrútice
Brassicaceae	<i>Rapitrum rugosum</i> (L.) All.	Yuyo falso	Alóctona	Hierba Anual		



Subdivisión	Clase	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Forma Biológica
Angiospermae	Dicotyledoneae	Cactaceae	<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter		Endémica	Suculenta
			<i>Cumulopontia sphaerica</i> (C.F. Forst.) E.F. Anderson	Chuchampe	Nativa	Suculenta
			<i>Eulychnia acida</i> Phil.	Copao	Endémica	Suculenta
			<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	Copao	Endémica	Suculenta
		Casuarinaceae	<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	Pino Australiano	Alóctona	Arbol
		Chenopodiaceae	<i>Atriplex deserticola</i> Phil.	Cachiyuyo	Nativa	Arbusto
			<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Paico	Nativa	Hierba Perenne
			<i>Suaeda foliosa</i> Moq.		Nativa	Arbusto
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia copiapina</i> Phil.	Pichoga	Endémica	Hierba Perenne
			<i>Euphorbia lactiflua</i> Phil.	Lechero	Endémica	Arbusto
			<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Alóctona	Arbusto
		Fabaceae (Papilionaceae)	<i>Adesmia argentea</i> Meyen	Varilla	Endémica	Arbusto
			<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. et Arn.) Burkart	Chañar	Nativa	Arbol
			<i>Melilotus albus</i> Desr.	Meliloto	Alóctona	Hierba Anual - Bial
		Frankeniaceae	<i>Frankenia chilensis</i> K. Presl.	Salitre	Nativa	Sufrútice
		Malvaceae	<i>Cristaria aff. aspera</i> Gay	Malvilla	Nativa	Hierba Perenne
			<i>Cristaria glaucophylla</i> Cav.	Malvilla	Endémica	Hierba Anual - Bial
			<i>Cristaria gracilis</i> Gay	Malvilla	Endémica	Hierba Anual
		Mimosaceae	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Espino	Nativa	Arbol
			<i>Acacia karroo</i> Hayne	Espino Blanco	Alóctona	Arbol
			<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L. Wendl.	Aromo	Alóctona	Arbol
			<i>Albizia lophantha</i> (Willd.) Benth.	Peorrilla	Alóctona	Arbol
		Moraceae	<i>Prosopis chilensis</i> (Molina) Stuntz	Algarrobo	Nativa	Arbol
		Nolanaceae	<i>Ficus carica</i> L.	Higuera	Alóctona	Arbol
			<i>Nolana albescens</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Sosa Brava	Endémica	Arbusto
			<i>Nolana divaricata</i> (Lindl.) I.M. Johnst	Sosa Brava	Endémica	Arbusto
			<i>Nolana incana</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Sosa Brava	Endémica	Arbusto
			<i>Nolana mollis</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Suspiro	Endémica	Sufrútice
			<i>Nolana rostrata</i> (Lindl.) Miers ex Dunal	Suspiro	Endémica	Arbusto
			<i>Nolana salsolooides</i> (Lindl.) I.M. Johnst	Sosa Brava	Endémica	Arbusto
	<i>Nolana sedifolia</i> Poepp	Sosa Brava	Endémica	Sufrútice		

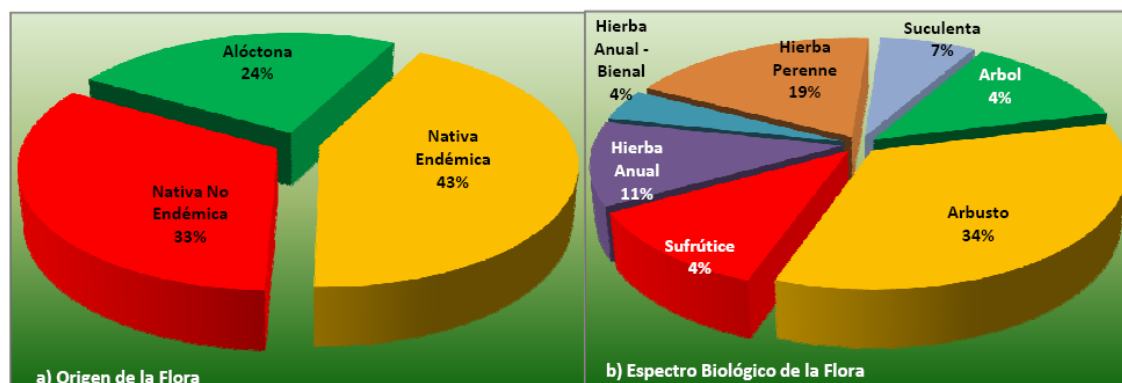


Subdivisión	Clase	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Forma Biológica
Angiospermae	Dicotyledoneae	Onagraceae	<i>Oenothera coquimbensis</i> Gay	Don Diego de la Noche	Endémica	Hierba Anual
		Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Llantén	Alóctona	Hierba Perenne
		Portulacaceae	<i>Calandrinia longiscapa</i> Barn.	Pata de Guanaco	Endémica	Hierba Anual
			<i>Calandrinia speciosa</i> Lehm	Renilla	Endémica	Hierba Perenne
		Scrophulariaceae	<i>Veronica</i> sp.		Alóctona	Hierba Anual
		Solanaceae	<i>Datura ferox</i> L.	Chamico	Alóctona	Hierba Anual
			<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Palqui Extranjero	Alóctona	Arbusto
			<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav.	Tomatillo	Alóctona	Hierba Perenne
			<i>Solanum remyanum</i> Phil.	Hierba del Chavalongo	Endémica	Hierba Perenne
			Verbenaceae	<i>Phyla canescens</i> (Kunth) Greene	Hierba de la Virgen María	Alóctona
	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia chilensis</i> Gay	Retama	Endémica	Arbusto	
		<i>Fagonia chilensis</i> Hook. et Arn.	Hualputrilla	Nativa	Sufrútice	
	Monocotyledoneae	Bromeliaceae	<i>Tillandsia landbeckii</i> Phil.	Calachunca	Nativa	Suculenta
		Hyacinthaceae	<i>Ozyroe biflora</i> (R. et P.)	Lágrimas de la Virgen	Nativa	Hierba Perenne
		Poaceae (Gramineae)	<i>Arundo donax</i> L.	Caña	Alóctona	Hierba Perenne
<i>Cortaderia speciosa</i> (Nees et Meyen)			Cola de Zorro	Nativa	Hierba Perenne	
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene			Grana salada	Nativa	Hierba Perenne	

Tabla 6: Número de especies presentes en el área según origen y forma biológica

Origen	Forma Biológica							Total	
	Árbol	Arbusto	Sufrútice	Hierba			Suculenta		
				Anual	Anual - Bienal	Perenne			
Alóctona	5	2		4	2	4		17	17
Nativa Endémica		16	4	3	1	3	3	30	53
Nativa No Endémica	4	6	4	1		6	2	23	
Total	9	24	8	8	3	13	5	70	70

Figura 3: Origen y espectro biológico de la flora



Respecto del espectro biológico los arbustos son la forma biológica más común de la flora del área (38%), en su mayoría nativas (el asilvestramiento de formas estructurales más complejas resulta particularmente dificultoso en las condiciones del medio local) y que otorgan la fisonomía a las formaciones de matorral que son la forma de estructura más abundante en los ambientes naturales del área.

La segunda forma de vida en importancia son las herbáceas que, como un todo (perennes, anuales-bienales y anuales) representan el 34% del espectro biológico y están representadas, principalmente, por la estrata de hierbas que constituye el “piso” de los matorrales que se desarrollan en sectores de mejores

condiciones de suelo y humedad, de ahí que son particularmente presentes en la zona del valle del río Copiapó donde, además, se produce una alta frecuencia de especies advenas.

Las formas suculentas representan el 7% y están dadas por tres especies de cactáceas vinculados a sustratos pedregosos y una bromeliácea (*Tillandsia*) que a menudo aparece como dominante en formaciones dunarias.

Las formas arbóreas son escasas (4%), porcentaje constituido de manera importante por especies exóticas plantadas a orillas de camino y que por diversas causas se han incorporado al paisaje vegetal.

Con todo, es menester indicar que colectas que se realicen en diferentes épocas (primavera y comienzos del verano) con seguridad generarían un aumento en el número de especies, en particular con la aparición de especies herbáceas de ciclo de vida anual y/o geófitas.

Respecto del estado de conservación, en el área se encuentran 3 (tres) especies registradas como con problemas de conservación en algún listado (Tabla 7).

No obstante –y de acuerdo a los listados legalmente oficiales de clasificación^{6,7}– en el área del proyecto no se encuentran especies reconocidas legalmente como con problemas de conservación pues si bien existe presencia de *Prosopis chilensis* –que Benoit⁷ clasifica como Vulnerable– esta especie se presenta en forma de individuos aislados y no formando bosques ni parte de ellos, por lo que no es objeto de las regulaciones estipuladas por la Ley de Bosque Nativo, que es el cuerpo legal que, temporalmente, releva las clasificaciones del mencionado Libro Rojo (Benoit⁷).

Tabla 7: Especies con Problemas de Conservación según diferentes listados

Especie	Nombre Común	Lista de Clasificación			
		CONAMA ^a	Libro Rojo Conaf ^b	Libro Rojo Atacama ^c	MNHN ^d
Copiapoa calderana				Insuficientemente Conocida	Rara
Geoffroea decorticans	Chañar			Vulnerable	
Prosopis chilensis	Algarrobo		Vulnerable	En Peligro	

^a DS 151/2007 ; DS 50/2008; DS 51/2008 y DS 23/2009 del Minsegregpres

^b Benoit, *op cit.*

^c Squeo et al, *op cit.*

^d Belmonte *et al* y Ravenna *et al*, *op cit.*

Así, la presencia de las especies enumeradas en la Tabla 7, se considera a efectos de reconocer áreas potencialmente sensibles y promover medidas adicionales y voluntarias de protección o de gestión.

Las siguientes figuras muestran el hábito de crecimiento y detalles de *Copiapoa calderana* (Figura 4), *Geoffroea decorticans* (Figura 5) y *Prosopis chilensis* (Figura 6).

Figura 4: Hábito de crecimiento y detalle de *Copiapoa calderana*



Figura 5: Hábito de crecimiento y detalle de *Geoffroea decorticans*

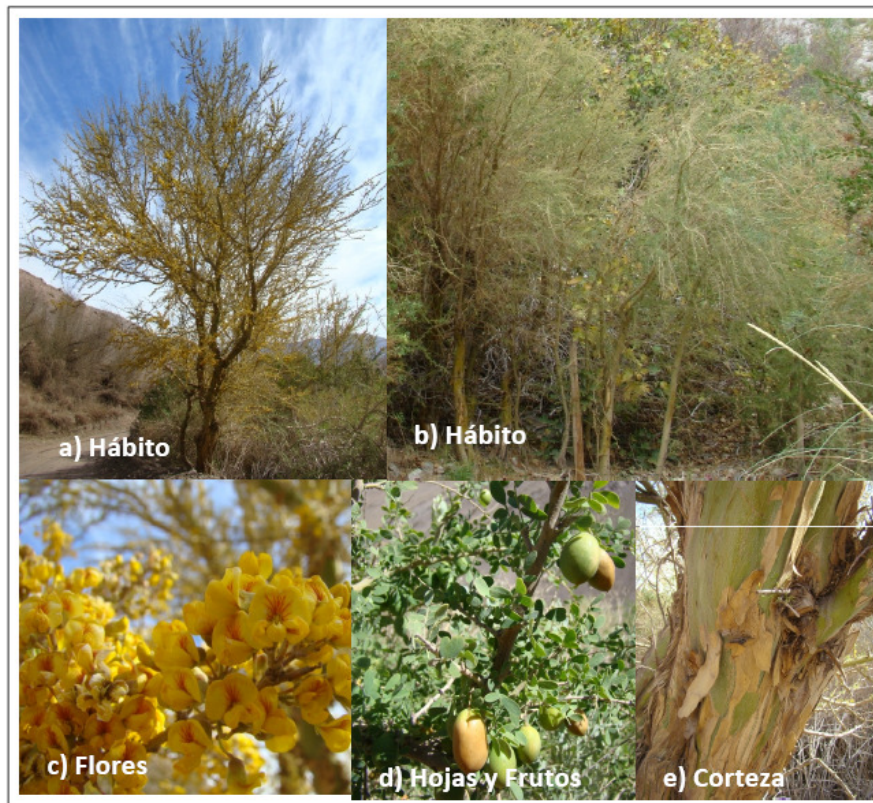
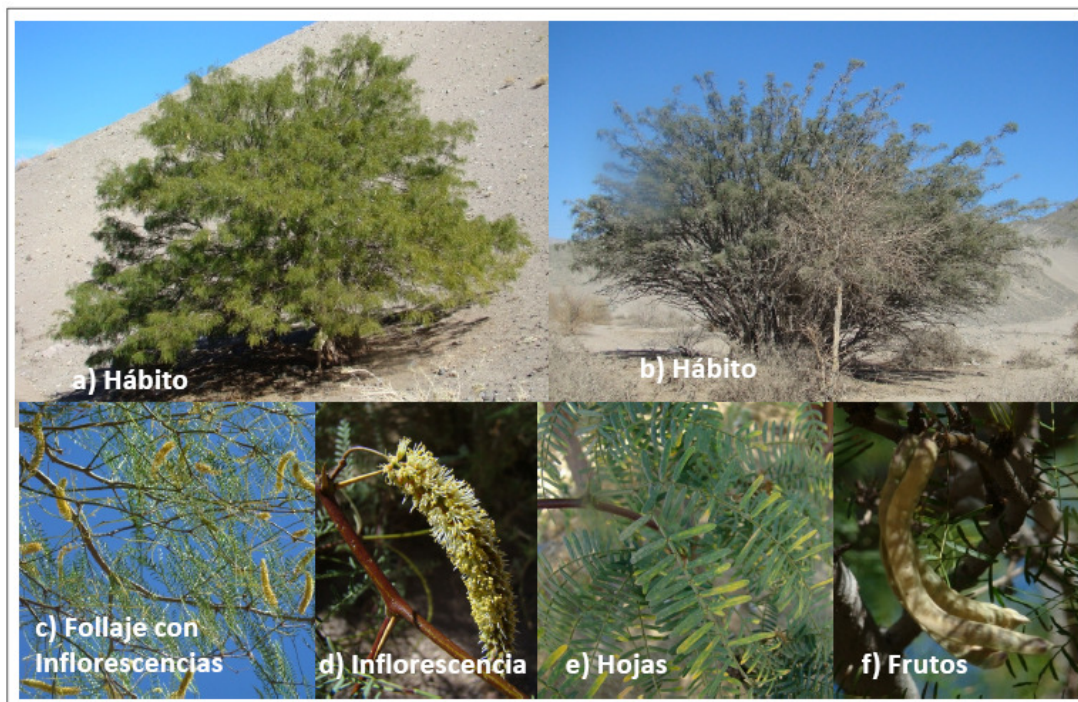


Figura 6: Hábito de crecimiento y detalle de *Prosopis chilensis*



1.2.3.2 Descripción de la Vegetación

La caracterización de la vegetación (Cobertura Actual del Suelo) da cuenta de una clara diferenciación en la distribución de la vegetación en función de las diferentes unidades fisiográficas que, además, representan variaciones del sustrato y en las condiciones de asoleamiento y humedad relativa y, adicionalmente, diferentes grados de artificialización y alteración del medio.

Así, y a efectos de la presentación de los resultados (en particular aquellos referidos a los ambientes naturales)– el área del proyecto se ha dividido en cinco tramos o sectores, a saber:

- **Cardones – Río Copiapó:** corresponde al primer segmento, de 12,5 km (249,6 ha), comprendidas entre la Sub Estación de Cardones y el cordón de cerros que flanquea el río Copiapó por el Sur y que en su mayoría discurre por el fondo y laderas medias de la Quebrada Las Cruces;

- **Río Copiapó – Quebrada Paipote:** corresponde al segundo segmento, de 5,9 km (249,6 ha), donde el trazado cruza el valle del río Copiapó y luego discurre, en dirección general sur-norte, por el fondo de la Quebrada Paipote por el costado de la localidad del mismo nombre.
- **Quebrada Paipote - Quebrada Chulo:** corresponde al tercer segmento, de 21,7 km (249,6 ha), donde el trazado sube hacia las laderas bajas y medias de la Quebrada Paipote para luego desviarse al noroeste por la laderas bajas de la Quebrada Chulo.
- **Dunas Interiores:** el cuarto y más extenso segmento –85,5 km con 1.709,1 ha– donde el trazado discurre por una fisiografía de terrenos planos y ondulaciones arenosas que corresponde al extenso sistema dunario que se desarrolla al interior de la costa.; y
- **Terrazas Costeras:** corresponde al último segmento –de 17,4 km y 348,5 ha– que se desarrolla cruzando, en dirección general sur norte, desde que sale del sistema de dunas interiores hasta llegar a Punta Totoralillo. En este tramo, el trazado discurre por las planicies costeras cruzando, en ocasiones, afloramientos rocosos, pies de laderas o dunas litorales.

Con esta segregación, la superficie por forma de uso actual del suelo se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8: Superficie por Uso Actual del Suelo (ha)

Uso Actual del Suelo	Tramo					Total
	Cardones - Río Copiapó	Río Copiapó - Qda Paipote	Paipote - Qda. Chulo	Dunas Interiores	Terrazas Costeras	
Ambientes Modificados	26,8	10,5	9,8	72,7	28,1	148,0
Instalaciones Mineras	1,6	0,9		8,5		11,0
Instalaciones Eléctricas	1,8					1,8
Casas y Galpones		5,0				5,0
Descubierto	14,4	3,2		37,4		55,0
Caminos y Huellas	9,0	1,3	9,8	26,9	28,1	75,1
Ambientes Intervenidos	-	9,3	-	-	-	9,3
Cultivos Agrícolas		8,1				8,1
Cortinas		0,7				0,7
Formaciones Mixtas		0,5				0,5
Ambientes Naturales	222,8	97,7	424,0	1.636,4	320,4	2.701,2
Sin Vegetación	42,9	81,3	295,7	681,4		1.101,3
Matorrales	179,9	16,4	128,3	955,0	320,4	1.599,9
Total	249,6	117,5	433,8	1.709,1	348,5	2.858,5

Ambientes Modificados

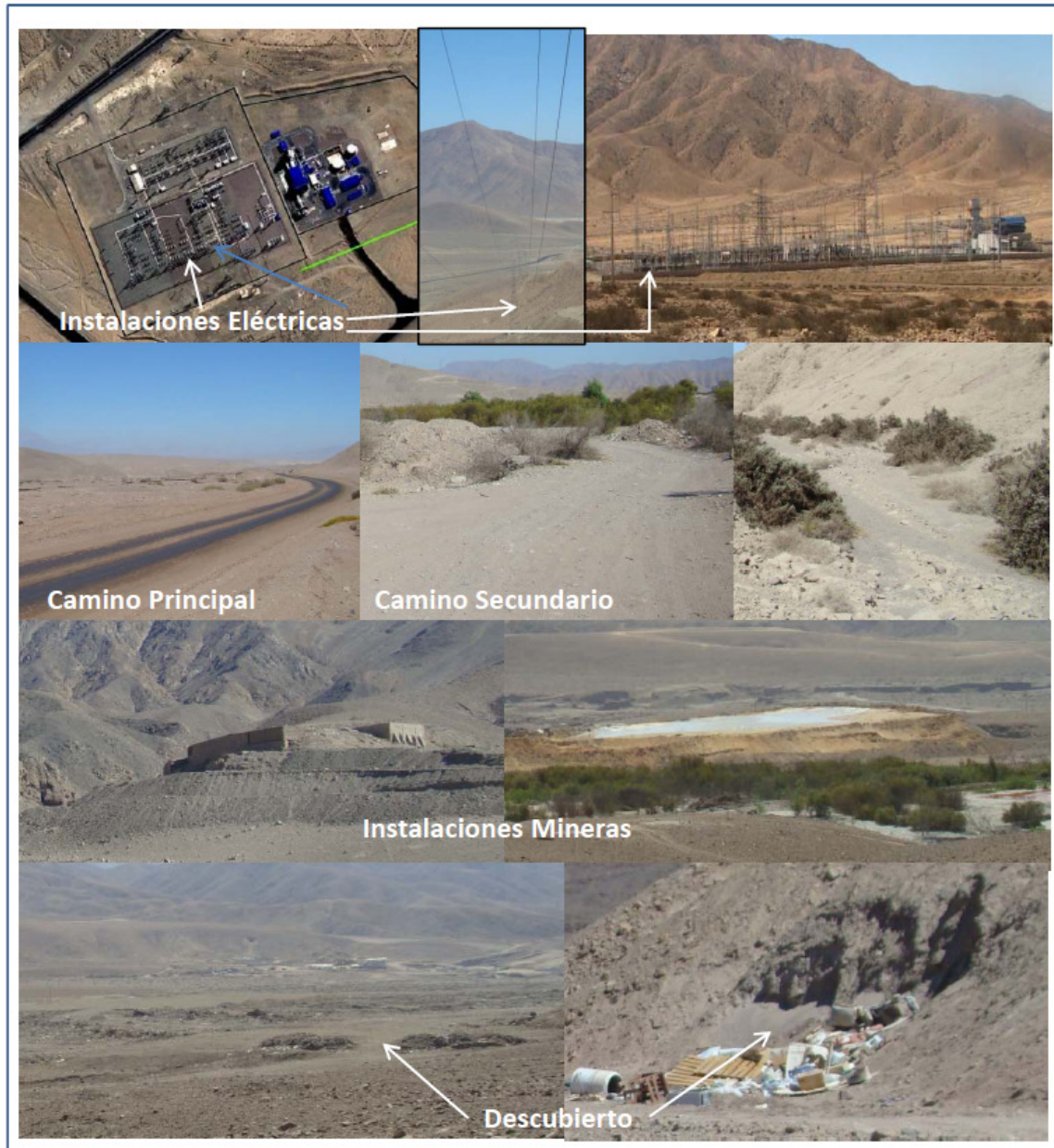
Con un total de 148 ha, corresponde a aquellos sitios donde la superficie se encuentra totalmente alterada en su estructura y uso original por actividades humanas, y donde no se pueden reconocer formas naturales de vegetación y su recuperación requeriría de una fuerte intervención en términos de restauración de las condiciones originales.

Dentro de esta categoría se reconocen:

- Instalaciones Mineras en operación y abandonadas (Piques, Fundiciones, Tranques de Relave, etc.);
- instalaciones eléctricas (Sub Estación Cardones y plataformas de torres de conducción);
- Casas y Galpones (en la localidad de Paipote);
- Caminos Principales, Secundarios y Huellas; y
- Sitios descubiertos por actividad humana y por diversas causas (terraplenes, escarpes, basurales etc.).

La Figura 7 presenta algunas muestras de este tipo general de uso del suelo, que en general y por su origen, son comunes a todas las zonas o tramos del proyecto.

Figura 7: Ambientes modificados en el Área del Proyecto



Ambientes Intervenido

Con un total de 9,3 ha, corresponde a una condición donde el sustrato sigue manteniendo una cubierta vegetal inserta en el medio natural, pero cuya composición y estructura es debida a la intervención humana directa.

En el área del proyecto se localizan en el tramo Río Copiapó – Quebrada Paipote, consecuentemente el tramo con mayor presencia humana, y en forma específica se refiere a tres formas (Figura 8).

- Cultivos Agrícolas: con 8,1 ha corresponde a cultivos de parras ubicados en las terrazas del río Copiapó;
- Cortinas: formación densa y de no más de 20 metros de ancho, compuesta principalmente por árboles bajos de Chañar (*Geoffroea decorticans*) y de arbustos de Cachiyuyo (*Atriplex deserticola*) que se encuentran flanqueando la ruta C-35, y que en área del proyecto ocupan 0,7 ha; y
- Formaciones Mixtas: con 0,5 ha, corresponden a una situación en que elementos de la vegetación natural son mantenidos alrededor de casas o asentamientos humanos y presentan una gran desarrollo en altura a causa de su no intervención de corta y, usualmente, a sistemas de riego (canales o acequias). Están compuestos por Pimiento (*Schinus molle*); Chilca (*Baccharis salicifolia*) y Cachiyuyo (*Atriplex deserticola*) además de otras especies exóticas como Pino Australiano (*Casuarina cunninghamiana*) y Espino Blanco (*Acacia karroo*) entre otras.

Figura 8: Ambientes intervenidos en el Área del Proyecto



Ambientes Naturales

En esta categoría se agrupan aquellas formaciones donde la cubierta vegetal se debe a fenómenos naturales de colonización, regeneración y/o repoblamiento sin mediar evidencias notorias de intervención antrópica en la formación de las estructuras.

Dentro de estas también se consideran aquellos sectores descubiertos de vegetación donde la ausencia de cobertura vegetal está dada por causas naturales del sitio.

Es en este tipo de ambientes donde las condiciones locales establecen diferenciaciones en la estructura y composición en los diferentes tramos en los que se ha segregado el área del proyecto.

Vegetación Tramo Cardones – Río Copiapó

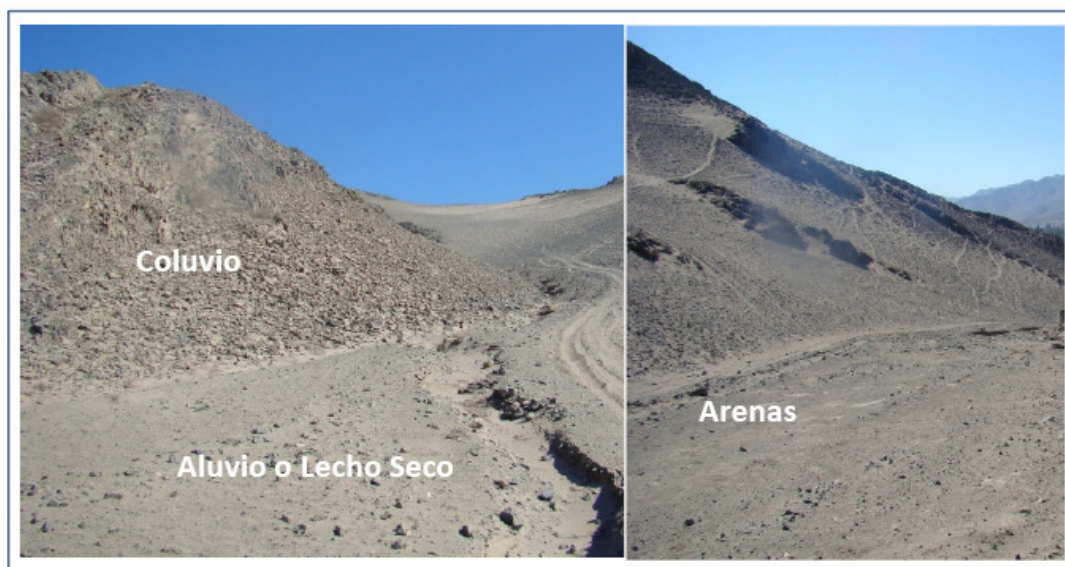
De acuerdo con el plano de vegetación las formas de uso del suelo en ambientes naturales corresponden a Sin Vegetación y Matorrales.

Sin Vegetación

Con 42,9 ha corresponde a áreas donde, principalmente por las características del sustrato y su relativa inestabilidad el establecimiento de vegetación es impedido (Figura 9). En este tramo está representado por tres formas:

- Conos Aluviales y Lechos secos: 5,7 ha
- Coluvios, Laderas y Cumbres Pedregosas: 33,3 ha
- Arenas y Dunas: 3,9 ha

Figura 9: Áreas Sin Vegetación en Tramo Cardones – Río Copiapó



El Plano de Vegetación Tramo Cardones – Río Copiapó, se encuentra anexo al final del presente documento.

Matorrales

Con algo menos de 180 ha, esta forma de vegetación –la única en todo el tramo– se presenta como formaciones dominadas por arbustos de baja estatura y en diferentes asociaciones de especies y con diferentes grados de cobertura (Tabla 9).

Tabla 9: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Cardones – Río Copiapó según Asociación y Cobertura

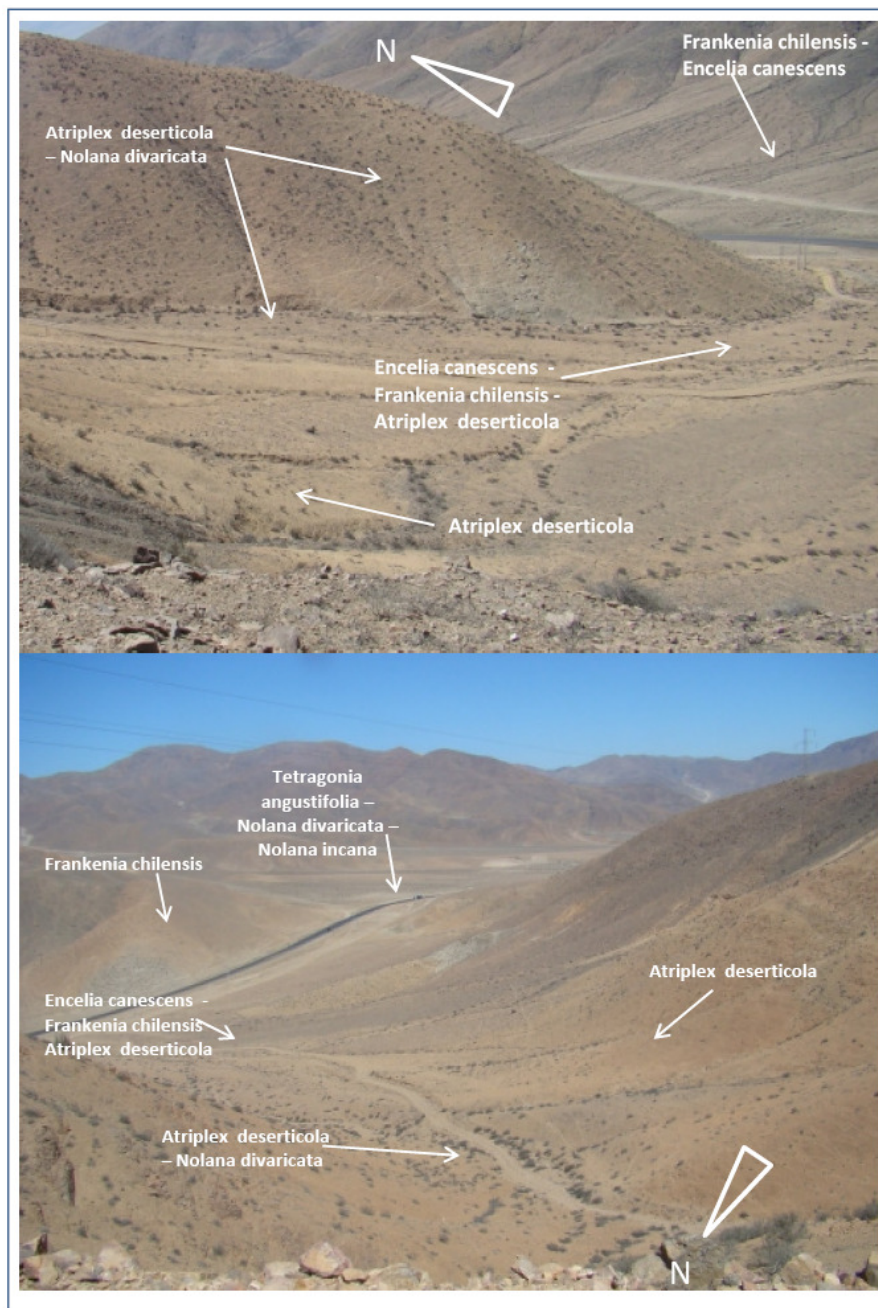
Asociación	Cobertura				Total
	Muy Abierto	Abierto	Semidenso	Denso	
<i>Atriplex deserticola</i>		15,0			15,0
<i>Atriplex deserticola</i> - <i>Frankenia chilensis</i> - <i>Nolana divaricata</i>			7,8		7,8
<i>Atriplex deserticola</i> - <i>Nolana divaricata</i>		10,8			10,8
<i>Encelia canescens</i> - <i>Frankenia chilensis</i> - <i>Atriplex deserticola</i>	35,8	1,0	12,3		49,1
<i>Encelia canescens</i> - <i>Frankenia chilensis</i> - <i>Nolana divaricata</i> - <i>Atriplex deserticola</i>		6,5			6,5
<i>Frankenia chilensis</i>	17,1				17,1
<i>Frankenia chilensis</i> - <i>Encelia canescens</i>	15,5				15,5
<i>Frankenia chilensis</i> - <i>Nolana divaricata</i>	1,2		0,91		2,14
<i>Nolana divaricata</i> - <i>Nolana incana</i> - <i>Encelia canescens</i>			3,27		3,27
<i>Tetragonia angustifolia</i>	2,1	1,1			3,2
<i>Tetragonia angustifolia</i> - <i>Frankenia chilensis</i>	4,6				4,6
<i>Tetragonia angustifolia</i> - <i>Nolana divaricata</i> - <i>Nolana incana</i>		20,7	24,1		44,8
Total	76,4	55,2	48,3		179,9

Estas variaciones en composición y cobertura responden, principalmente, a la existencia de variaciones morfológicas del relieve que, a su vez, modifican las condiciones de asoleamiento y humedad, así como las condiciones locales de sustrato. (Figura 10).

Matorrales con predominancia de *Atriplex deserticola*

En este tramo usualmente se localizan en sectores de pie de ladera a laderas medias, presentando variación en las especies codominantes en función de, principalmente la exposición y el grado de elevación relativa, tendiendo a formaciones más o menos puras y abiertas en las exposiciones más asoleadas y altas (**Figura 11a**) y con participación de *Nolana divaricata* y *Frankenia chilensis*, a menudo semidensas, en situaciones más bajas o en exposiciones más umbrías (**Figura 11b**).

Figura 10: Distribución de asociaciones en el relieve



Matorrales con predominancia de *Encelia canescens*

Si bien *Encelia canescens* es una especie que, dada su baja exigencia en la calidad de los sustratos, participa –con diferente grado de abundancia– en la gran mayoría de las formaciones del área del proyecto (también es el caso de *Frankenia chilensis*), existen algunas formaciones donde *Encelia canescens* se presenta como la especie dominante, con dominancia secundaria de *Frankenia chilensis*, *Atriplex deserticola* y, en algunos casos, *Nolana divaricata*.

Estas formaciones, se presentan como una asociación de arbustos bajos, más o menos dispersos, con coberturas bajas a medias (**Figura 11c**) principalmente en cursos aluvionales estrechos, sobre sustratos areno-pedregosos– en sectores de pendiente baja a moderada en los piedmonts de los cerros (Figura 10).

Matorrales con predominancia de *Frankenia chilensis*

Como fue expuesto anteriormente, también *Frankenia chilensis* es una especie que, dada su baja exigencia en la calidad de los sustratos, participa –con diferente grado de abundancia– en la gran mayoría de las formaciones del área del proyecto.

No obstante, y dada su plasticidad respecto de los sustratos, aparece como especie dominante en sitios inestables (aluviones recientes) y/o en laderas de sustratos pedregosos, donde se constituye en una formación prácticamente pura y muy rala (**Figura 11d**) o bien asociada a *Encelia canescens* y en condiciones de suelos más arenosos con *Nolana divaricata* (**Figura 11e**).

Matorrales con predominancia de *Tetragonia angustifolia*

Se presentan, en sus formas más simples (esto es en forma más o menos pura o con *Frankenia chilensis*) como matorrales muy ralos y bajos en laderas areno-pedregosas y de exposiciones algo más umbrías (**Figura 11f**).

Sin embargo, la formación con dominancia de *Tetragonia angustifolia* más típica del área son aquellas se distribuyen principalmente en lechos aluvionales secos, amplios y de escasa pendiente (Figura 10) donde, producto de mejores condiciones de sustrato, pueden alcanzar coberturas medias o semidensas en asociación con *Nolana divaricata* y *Nolana incana* (**Figura 11g**).

Matorrales de *Nolana divaricata* – *Nolana incana* – *Encelia canescens*

Corresponde a una variación local de la formación recién descrita, esto es en lechos aluvionales secos, amplios y de escasa pendiente, se desarrolla una formación abierta a semidensa de *Nolana divaricata*, *N. incana* y *Encelia canescens* (**Figura 11h**) donde, por condiciones locales del medio, la presencia de *Tetragonia* es menor.

Figura 11: Fisonomía de Matorrales en Tramo Cardones – Río Copiapó



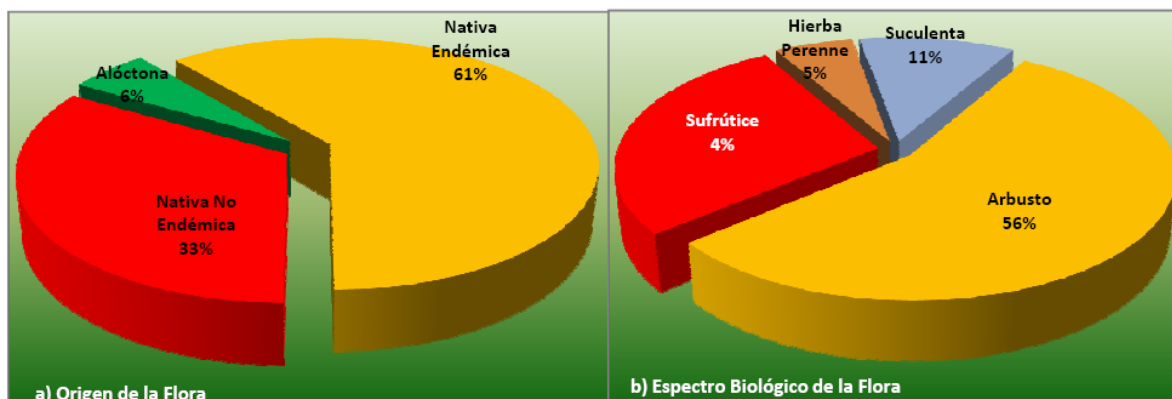
Composición Florística en el Tramo Cardones – Río Copiapó

La composición florística de las formaciones vegetales descritas para el tramo, así como de otros sitios que, sin bien no constituyen vegetación si pueden presentar elementos de flora, se presenta en la Tabla 10.

Se observa que en este tramo (Figura 12), el nivel de endemismos de flora es alto, alcanzando a 61%, y con un 94% de especies nativas, lo que indica que, a pesar de los niveles de intervención del área, no se ha producido la invasión de especies exóticas, fenómeno que se explicaría por cierto aislamiento geomorfológico del área y, especialmente, por las condiciones de restrictivas del medio.

Por otro lado, en términos de formas biológicas, el 60% de las especies corresponde a arbustos y sufrútices, lo que resulta del todo normal en situaciones dominadas por matorrales con una escasa estrata herbácea.

Figura 12: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Cardones – Río Copiapó



No se presentan especies con problemas de conservación en la faja considerada como área de influencia del proyecto. No obstante que en las cercanías existe una plantación de Algarrobo (*Prosopis chilensis*) (Figura 13).

Figura 13: Plantación de Algarrobo en las cercanías del Proyecto



Tabla 10: Composición Florística en el Tramo Cardones-Río Copiapó

Especie	Matorrales											Otros				
	Atriplex deserticola	Atriplex deserticola - Frankenia chilensis - Nolana divaricata	Atriplex deserticola - Nolana divaricata	Encelia canescens - Frankenia chilensis - Atriplex deserticola	Encelia canescens - Frankenia chilensis - Nolana divaricata - Atriplex deserticola	Frankenia chilensis	Frankenia chilensis - Encelia canescens	Frankenia chilensis - Nolana divaricata	Nolana divaricata - Nolana incana - Encelia canescens	Tetragonia angustifolia	Tetragonia angustifolia - Frankenia chilensis	Tetragonia angustifolia - Nolana divaricata - Nolana incana	Conos Aluviales y Lechos secos	Coluvios, Laderas y Cumbres Pedregosas	Arenas y Dunas	Bordes de Caminos
<i>Argylia radiata</i>				R	R										R	
<i>Atriplex deserticola</i>	D	D	D	S	S	R	O	P	P	O	O	P				
<i>Bulnesia chilensis</i>	P										A	P			R	
<i>Cumulopontia sphaerica</i>	O	P	P	P	P	R	P	P	O	R	O	O				
<i>Encelia canescens</i>	P	P	P	D	D	R	C	A	S	A	A	A	R	R	R	R
<i>Eulychnia acida</i>	R	P	P			R	O	O	P	O	O	O		R		
<i>Fagonia chilensis</i>	R	P	P	A	A	R	P	A	A	P	A	A				
<i>Frankenia chilensis</i>	P	C	A	C	C	D	D	D	A	C	C	A	R	R	R	R
<i>Nicotiana glauca</i>	R					R	R									R
<i>Nolana divaricata</i>	P	S	C	A	S	R	A	C	S	P	A	C	R	R		
<i>Nolana incana</i>	O	A	A	P	A		A	A	C	O	P	C	R	R		
<i>Nolana rostrata</i>				O	O				O	R	O	O		R		
<i>Nolana salsoloides</i>		P	P					O								
<i>Nolana sedifolia</i>	R	O	P	O	O	R	R	O	O		R	R	R	R	R	
<i>Ophryosporus triangularis</i>	R	R	R													
<i>Tetragonia angustifolia</i>	R	O	O	P	A			R	A	D	D	D	R			

Legenda

Registro	Atributos de la Población	Posición Sociológica	
D	Cualquier Número de individuos pero con cobertura superior al 75% de la cobertura total de la formación	Dominante:	define la asociación
C	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 50 y 75% de la cobertura total de la formación	Codominante:	define la asociación , pero subordinada a D
S	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 25 y 50% de la cobertura total de la formación	Subdominante:	define la asociación , pero subordinada a D y C
A	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 5 y 25% de la cobertura total de la formación	Frecuente:	frecuente en la asociación pero no domina
P	Numerosos individuos pero con menos del 5% de cobertura o individuos dispersos con más de 5% de la cobertura total de la formación	Presente:	es normal encontrarla en la asociación , pero en pequeñas cantidades
O	Pocos individuos con cobertura reducida (<5%)	Ocasional:	su presencia ocurre sólo en ciertas condiciones
R	Individuos solitarios con muy baja cobertura (<1%)	Rara:	su presencia en la asociación es excepcional

Tramo Río Copiapó – Quebrada Paipote

De acuerdo con el plano de vegetación las formas de uso del suelo en ambientes naturales corresponden a Sin Vegetación y Matorrales, correspondiendo al 83,2% de la superficie total del tramo.

Sin Vegetación

Con 81,3 ha corresponde a áreas donde, principalmente por las características del sustrato y su relativa inestabilidad el establecimiento de vegetación es impedido. En este tramo está representado por cuatro formas:

- Conos Aluviales y Lechos secos: 70,3 ha, correspondientes en gran parte al amplio lecho de la sección más baja de la Quebrada Paipote;
- Coluvios, Laderas y Cumbres Pedregosas: 4,3 ha
- Arenas y Dunas: 4,0 ha, principalmente correspondientes a las laderas de exposición norte que flaquean el río Copiapó; y
- Rocas: 2,7ha en el cerro ubicado inmediatamente al este de Paipote.

Matorrales

Con algo más de 16 ha, esta forma de vegetación –de baja representación en el tramo pues constituye el 20% de los ambientes naturales y apenas el 14% de la superficie total del tramo– se presenta fuertemente vinculada a la presencia de cursos superficiales de agua, lo que en las condiciones más optimas se presenta como una formación densa de arbustos de mediana estatura y que, en algunos casos incluso contiene árboles bajos.

Así, y de acuerdo a lo presentado en él se reconocen diferentes asociaciones de especies y con diferentes grados de cobertura (Tabla 11)Tabla 11: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Río Copiapó –Qda. Paipote, según Asociación y Cobertura

Asociación	Cobertura				Total
	Muy Abierto	Abierto	Semidenso	Denso	
<i>Atriplex deserticola</i>	0,9	0,4	1,2		2,5
<i>Baccharis salicifolia - Arundo donax - Schinus molle</i>				1,2	1,2
<i>Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides</i>	1,4	4,3			5,6
<i>Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides - Acacia caven - Geoffroea decorticans</i>		0,9		0,9	1,8
<i>Tetragonia angustifolia - Frankenia chilensis</i>	5,3				5,3

Total	7,6	5,6	1,2	2,1	16,4
-------	-----	-----	-----	-----	------

El Plano de Vegetación Tramo Río Copiapó – Qda. Paipote, se encuentra anexo al final del presente documento.

Matorrales de *Atriplex deserticola*

Formación muy localizada que se vincula al eje o cauce de flujos aluvionales que se presentan en la parte baja de la Quebrada Paipote, manifestándose a como una formación de densidades bajas a medias (Figura 14a).

Matorrales de *Tetragonia angustifolia* – *Frankenia chilensis*

Corresponde a una formación muy abierta que se desarrolla principalmente en las laderas arenopedregosas de exposición norte del sistema de cerros que flanquea el río Copiapó por el sur (Figura 14b).

Matorrales dominados por *Baccharis salicifolia*

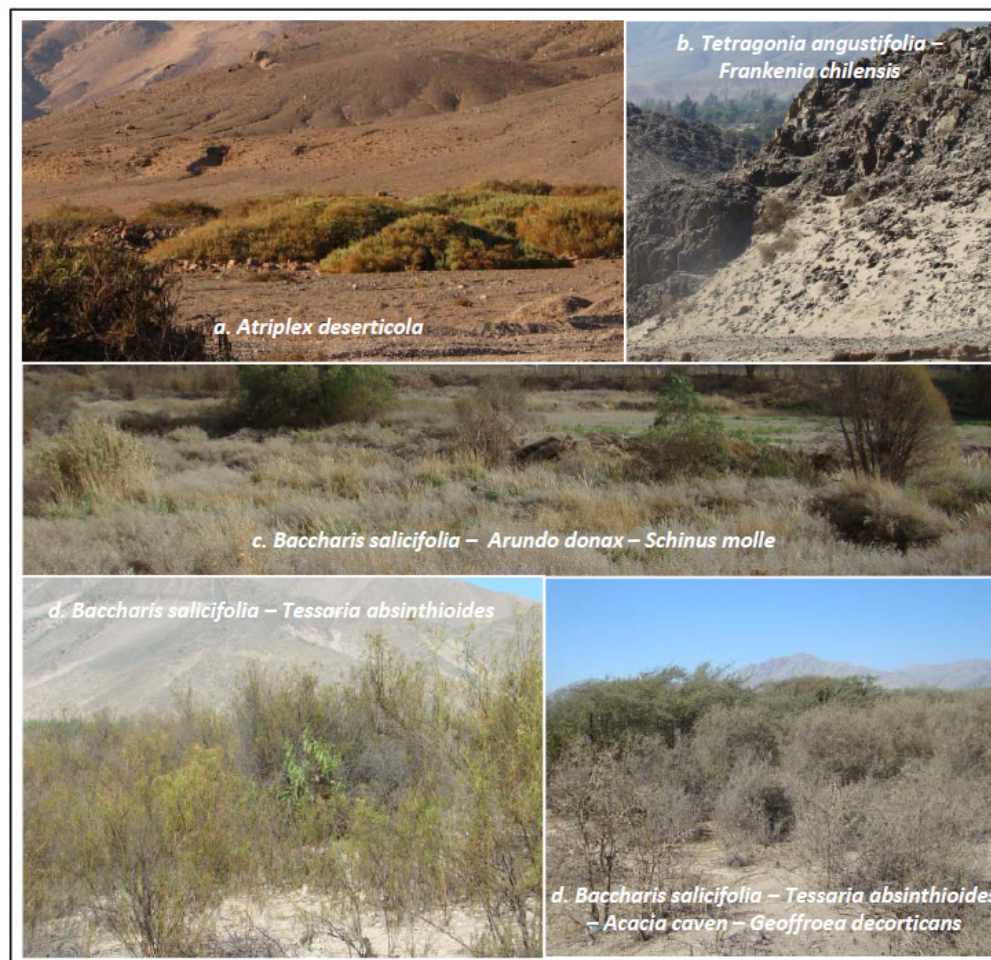
Se trata de una formación muy típica de la zona y está constituida por matorrales riparios vinculados a los principales cursos de agua (en el caso de este tramo el río Copiapó).

La estructura básica está dada por un matorral, usualmente Semidenso a Denso, de Chilca (*Baccharis salicifolia*) y Brea (*Tessaria absinthioides*) (Figura 14c) y algunas herbáceas.

Sin embargo, estos matorrales usualmente presentan fuertes evidencias de intervención antrópica que deviene en la modificación de las estructuras condicionando el ingreso de otras especies, a menudo advenas, generando una estructura muy densa con la participación e especies como Caña (*Arundo donax*) y elementos arbóreos como Pimiento (*Schinus molle*) (Figura 14d).

Por otro lado, la constante intervención sobre las formaciones leñosas de terrazas o llanos fluviales (Espino y/o Chañar), genera la intromisión y colonización de estas, determinando formaciones de estructura incompleta y compleja de Chilca (*Baccharis salicifolia*), Brea (*Tessaria absinthioides*), Espino (*Acacia caven*) y Chañar (*Geoffroea decorticans*) (Figura 14e) con la presencia dispersa de algunos individuos de Algarrobo (*Prosopis chilensis*).

Figura 14: Fisonomía de Matorrales en Río Copiapó – Qda. Paipote



Composición Florística en el Tramo Río Copiapó – Quebrada Paipote

La composición florística de las formaciones vegetales descritas para el tramo, así como de otros sitios que, sin bien no constituyen vegetación si pueden presentar elementos de flora, se presenta en la Tabla 12.

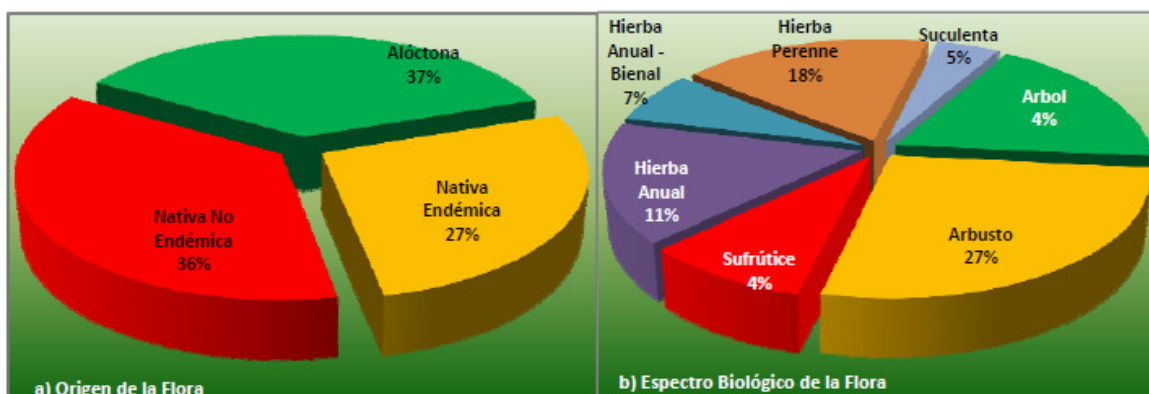
Se observa que en este tramo, el nivel de endemismos de flora es relativamente bajo (por debajo del total del área estudiada) lo que, por un lado, se explica por la presencia de un elemento geomorfológico –el valle del río Copiapó– con condiciones de medio más favorables que, además, actúa

como conectivo entre poblaciones distantes– y, por otro lado, a un aumento en la proporción relativa de especies alóctonas (37%) lo que, por las mismas causas de sitio más favorable, han permitido el desarrollo de actividades productivas y cultivos que conllevan el ingreso y expansión de especies de cultivo y malezas asociadas.

Por otro lado, en términos de formas biológicas – y consecuentemente con la cercanía de áreas de cultivo y las mejores condiciones relativas de medio y sustrato– existe un aumento en la riqueza de especies herbáceas que representan, en conjunto, el 33% del espectro biológico, siendo la forma más frecuente del sector (aun cuando se concentran en las formaciones vinculadas al río Copiapó). Lo siguen en importancia los arbustos y las suculentas.

Los árboles representan el 4% del espectro lo que –dadas las condiciones generales del medio– es una cifra considerable. No obstante, una buena parte de este guarismo está dado por especies exóticas cultivadas y/o asilvestradas.

Figura 15: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Río Copiapó – Qda. Paipote



En este tramo y para la faja considerada como área de influencia del proyecto, existe presencia de dos especies con problemas de conservación: Chañar (*Geoffroea decorticans*) y Algarrobo (*Prosopis chilensis*).

Tabla 12: Composición Florística en el Tramo Río Copiapó – Qda. Paipote

Especie	Matorrales							Otros						
	Atriplex deserticola	Arundo donax - Schinus molle	Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides	Tessaria absinthioides - Acacia cavem - Geoffroea decorticans	Tetragonia angustifolia - Frankenia chilensis	Conos Aluviales y Lechos secos	Coluvios, Laderas y Cumbres Pedregosas	Arenas y Dunas	Rocas	Bordes de Caminos	Cortinas	Formaciones Mixtas		
Acacia cavem		P	P	S						R	R	P		
Acacia karroo										R	O			
Acacia saligna										R				
Adesmia argentea	R				P	R								
Albizia lophantha										R		R		
Althernanthera halimifolia		O	P	O										
Argylia radiata								R						
Arundo donax		C	P	P								P		
Atriplex deserticola	D	P	O	P	A	R					P	R		
Baccharis salicifolia		D	D	D		O						R		
Bulnesia chilensis				O	A	R								
Calandrinia longiscapa	O		R	R						R				
Calandrinia speciosa	P													
Casuarina cunninghamiana										R		P		
Centaurea melitensis		O	O	O										
Chenopodium ambrosioides		O	O	O								R		
Cortaderia speciosa			A											
Cristaria glaucophylla	P				O	R								
Cumulopontia sphaerica					R	O	O		R					
Datura ferox			O	O										
Daucus carota				O										
Distichlis spicata		A	A	A								R		
Encelia canescens	P		R	R	A	R	R	R		R				
Eulychnia acida	R				O	R								
Fagonia chilensis	P				A									
Ficus carica		R	R									O		
Flaveria bidentis			O											
Frankenia chilensis	P	R	O	O	C	R								
Geoffroea decorticans		P	P	A						R	D	P		
Melilotus albus		P	P	R								R		
Nicotiana glauca			R	R						R				
Oenothera coquimbensis			O	O						R				
Phyla canescens			O											
Plantago lanceolata		O	O	O						R		R		
Prosopis chilensis		O	P	P							R	R		
Rapitrum rugosum		O	P	P								R		
Ricinus communis		O	O	O						R		P		
Schinus molle		S	O	P							P	S		
Solanum eleagnifolium		R	R	R										
Tessaria absinthioides		A	C	C		O						R		
Tetragonia angustifolia	D				D				R					
Veronica sp.			R											

Leyenda

Registro	Atributos de la Población	Posición Sociológica	
D	Cualquier Número de individuos pero con cobertura superior al 75% de la cobertura total de la formación	Dominante	define la asociación
C	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 50 y 75% de la cobertura total de la formación	Codominante:	define la asociación , pero subordinada a D
S	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 25 y 50% de la cobertura total de la formación	Subdominante:	define la asociación , pero subordinada a D y C
A	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 5 y 25% de la cobertura total de la formación	Frecuente:	frecuente en la asociación pero no domina
P	Numerosos individuos pero con menos del 5% de cobertura o individuos dispersos con más de 5% de la cobertura total de la formación	Presente:	es normal encontrarla en la asociación , pero en pequeñas cantidades
O	Pocos individuos con cobertura reducida (<5%)	Ocasional:	su presencia ocurre sólo en ciertas condiciones
R	Individuos solitarios con muy baja cobertura (<1%)	Rara:	su presencia en la asociación es excepcional

Tramo Quebrada Paipote – Quebrada Chulo

De acuerdo con el plano de vegetación las formas de uso del suelo en ambientes naturales –que ocupan el 98% de la superficie total del tramo– corresponden a Sin Vegetación y Matorrales.

Sin Vegetación

Con 295,7 ha corresponde a áreas donde, principalmente por las características del sustrato y su relativa inestabilidad el establecimiento de vegetación es impedido. En este tramo está representado por dos formas:

- Conos Aluviales y Lechos secos: 129,5 ha, correspondientes en gran parte al amplio lecho de la sección más baja de la Quebrada Paipote; y
- Coluvios, Laderas y Cumbres Pedregosas: 166,2 ha, que son la forma más abundante del tramo, dando la fisonomía típica del paisaje (Figura 16)

Figura 16: Laderas Pedregosas y Coluvios



Matorrales

Con algo más de 128 ha, esta forma de vegetación –que constituye el 30% de los ambientes naturales y también el 30% de la superficie total del tramo– se presenta intercalada entre laderas y Coluvios y, usualmente se vincula a curros aluviales, presentando variaciones de composición en función de la posición relativa dentro de los valles.

Así, se reconocen diferentes asociaciones de especies y con diferentes grados de cobertura (Tabla 13).

Tabla 13: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Río Copiapó –Qda. Paipote, según Asociación y Cobertura

Asociación	Cobertura				Total
	Muy Abierto	Abierto	Semidenso	Denso	
<i>Atriplex deserticola - Nolana incana</i>	73,1				73,1
<i>Encelia canescens - Nolana divaricata - Fagonia chilensis</i>	4,3				4,3
<i>Encelia canescens - Tetragonia angustifolia -</i>	8,7				8,7

Asociación	Cobertura				Total
	Muy Abierto	Abierto	Semidenso	Denso	
<i>Nolana incana - Fagonia chilensis</i>					
<i>Tetragonia angustifolia - Fagonia chilensis - Encelia canescens</i>	42,2				42,2
Total	128,3	0	0	0	128,3

Matorrales de *Atriplex deserticola* – *Nolana incana*

Se trata de una formación de muy baja cobertura localizada en algunos sectores específicos asociados al “curso principal” de la Quebrada Paipote (Figura 17a), donde se presenta un sustrato como mucho sedimento fino en superficie.

Matorrales de *Tetragonia angustifolia* – *Fagonia chilensis* - *Encelia canescens*

Corresponde a una variación local de las anteriores, tratándose de una formación muy abierta que se desarrolla principalmente en laderas areno-pedregosas sectores de piedmont, laderas bajas y en algunos cursos aluvionales de pequeño desarrollo (Figura 17b).

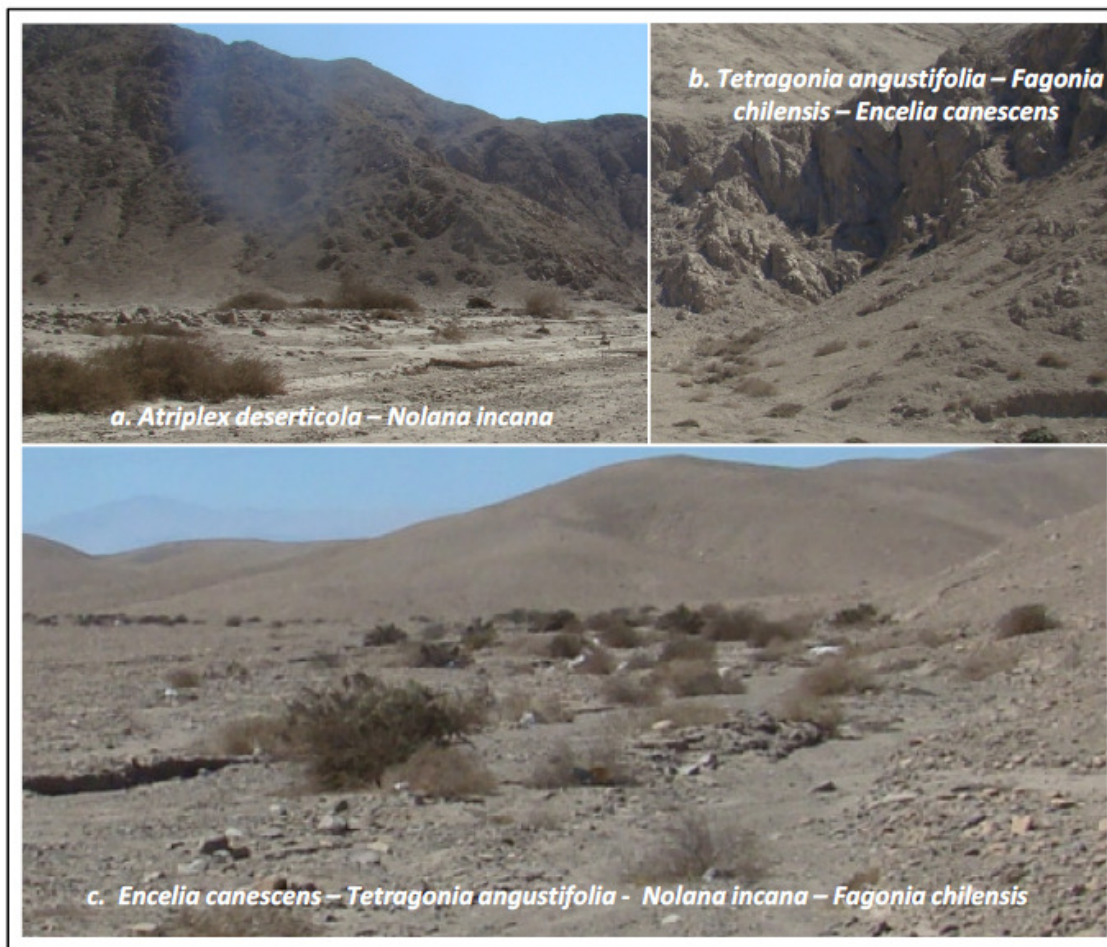
Matorrales dominados por *Encelia canescens*

Principalmente asociado a cursos aluvionales de menor tamaño, tributarios de la quebrada principal, y usualmente, más elevados, esto es que tienden a disectar las laderas coluviales del área (Figura 17c)

Se trata de una formación de baja densidad que presenta algunas variaciones locales en composición dominante dadas, principalmente, por la participación relativa de *Tetragonia angustifolia* o la alternancia de las especies de *Nolana* en la dominancia.

El Plano de Vegetación Tramo Quebrada Paipote – Quebrada Chulo se encuentra anexo al final del presente documento

Figura 17: Fisonomía de Matorrales en Qda. Paipote – Quebrada Chulo



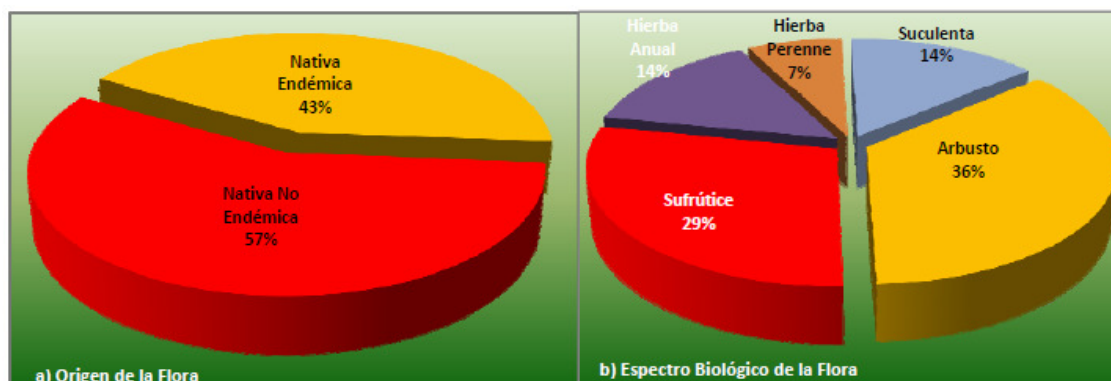
Composición Florística en el Tramo Quebrada Paipote – Quebrada Chulo

La composición florística de las formaciones vegetales descritas para el tramo, así como de otros sitios que, sin bien no constituyen vegetación si pueden presentar elementos de flora, se presenta en la Tabla 14.

En este tramo se observan evidencias de cierto aislamiento fitogeográfico que se manifiesta en la ausencia de elementos florísticos alóctonos, y con un niveles de endemismos relativamente elevado (43%).

En términos de formas biológicas, los arbustos y sufrútices constituyen la mayoría (65%) del espectro, con un relativamente elevado porcentaje de sufrútices (29%) lo que da cuenta de las condiciones comparativamente más restrictivas del medio. Lo que también se refleja en el 14% de especies suculentas.

Figura 18: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Qda. Paipote – Qda. Chulo



En este tramo y para la faja considerada como área de influencia del proyecto, no se registran especies en categorías de conservación.

Tabla 14: Composición Florística en el Tramo Qda. Paipote – Qda. Chulo

Especie	Qda. Paipote - Qda. Chulo				Otros	
	Atriplex deserticola - Nolana incana	Encelia canescens - Nolana divaricata - Fagonia chilensis	Encelia canescens - Tetragonia angustifolia - Nolana incana - Fagonia chilensis	Tetragonia angustifolia - Fagonia chilensis - Encelia canescens	Conos Aluviales y Lechos secos	Coluvios, Laderas y Cumbres pedregosas
<i>Adesmia argentea</i>		P	P		R	
<i>Argylia radiata</i>	R	R	R		R	
<i>Atriplex deserticola</i>	A	P	P	P	R	
<i>Bulnesia chilensis</i>	P	P	P	A	R	
<i>Calandrinia longiscapa</i>	R					
<i>Cristaria glaucophylla</i>					R	
<i>Cumulopontia sphaerica</i>				R	R	
<i>Encelia canescens</i>	A	D	D	S	R	R
<i>Ephedra chilensis</i>				R		
<i>Eulychnia acida</i>	O			R		
<i>Fagonia chilensis</i>	A	S	S	C	R	R
<i>Flaveria bidentis</i>				O		
<i>Frankenia chilensis</i>	P	S	P	P	R	R
<i>Nolana mollis</i>				R		
<i>Tetragonia angustifolia</i>	O	P	C	D		

Leyenda

Registro	Atributos de la Población	Posición Sociológica	
D	Cualquier Número de individuos pero con cobertura superior al 75% de la cobertura total de la formación	Dominante	define la asociación
C	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 50 y 75% de la cobertura total de la formación	Codominante:	define la asociación , pero subordinada a D
S	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 25 y 50% de la cobertura total de la formación	Subdominante:	define la asociación , pero subordinada a D y C
A	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 5 y 25% de la cobertura total de la formación	Frecuente:	frecuente en la asociación pero no domina
P	Numerosos individuos pero con menos del 5% de cobertura o individuos dispersos con más de 5% de la cobertura total de la formación	Presente:	es normal encontrarla en la asociación , pero en pequeñas cantidades
O	Pocos individuos con cobertura reducida (<5%)	Ocasional:	su presencia ocurre sólo en ciertas condiciones
R	Individuos solitarios con muy baja cobertura (<1%)	Rara:	su presencia en la asociación es excepcional

Tramo Dunas Interiores

De acuerdo con el plano de vegetación las formas de uso del suelo en ambientes naturales –que ocupan el 96% de la superficie total del tramo– corresponden a Sin Vegetación y Matorrales.

Sin Vegetación

Con 681,4 ha corresponde a áreas donde, principalmente por las características del sustrato y su relativa inestabilidad el establecimiento de vegetación es impedido. En este tramo está representado por dos formas:

- Conos Aluviales y Lechos secos: 23,1 ha, correspondientes a pequeños conos aluviales y apozamientos de agua secos; y
- Arenas y Dunas: 658,3 ha, que son la forma más abundante del tramo, dando la fisonomía típica del paisaje que se presenta como amplios llanos arenosos o bien en dunas propiamente tales (0)

Figura 19: Arenas y Dunas



Matorrales

Con algo más de 955ha, esta forma de vegetación –que constituye el 30% de los ambientes naturales y también el 30% de la superficie total del tramo– se presenta intercalada entre laderas y Coluvios y, usualmente se vincula a cursos aluviales, presentando variaciones de composición en función de la posición relativa dentro de los valles. Así, se reconocen diferentes asociaciones de especies y con diferentes grados de cobertura (Tabla 15).

Tabla 15: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Dunas Interiores, según Asociación y Cobertura

Asociación	Cobertura				Total
	Muy Abierto	Abierto	Semidenso	Denso	
Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides				0,3	0,3
Frankenia chilensis		16,3			16,3
Heliotropium myosotifolium - Frankenia chilensis	8,8	183,4	13,3		205,5
Skytanthus acutus - Tillandsia landbeckii		31,5			31,5
Tillandsia landbeckii - Skytanthus acutus		37,4			37,4
Tillandsia landbeckii - Frankenia chilensis		17,9	29,2		47,1
Tiquilia litoralis		200,6			200,6
Tiquilia litoralis - Encelia canescens - Ephedra chilensis			11,3		11,3
Tiquilia litoralis - Ephedra chilensis	42,7				42,7

Asociación	Cobertura				Total
	Muy Abierto	Abierto	Semidenso	Denso	
Tiquilia litoralis - Skytanthus acutus		103,6			103,6
Tiquilia litoralis - Tillandsia landbeckii		31,1			31,1
Tiquilia litoralis - Tillandsia landbeckii - Skytanthus acutus	10,8	15,0	201,8		227,6
Total	62,3	636,8	255,6	0,3	955,0

Matorral de *Baccharis salicifolia* – *Tessaria absinthioides*

Se trata de una formación densa, de escasa superficie, vinculada a un afloramiento de aguas en el sector de Cerro Negro (Figura 20a). Que además contiene algunos elementos arbóreos como Algarrobo (*Prosopis chilensis*) y la alóctona *Casuarina cunninghamiana*.

Matorrales de *Frankenia chilensis*

Asociado a cursos aluvionales y conos pequeños, presenta la estructura de matorral bajo y abierto común a estas formaciones en todo el trazado.

Matorrales de *Heliotropium myosotifolium* – *Frankenia chilensis*

Formación de de arbustos bajos de densidades variables que se localiza en sectores de llanos de transición del sistema de dunas hacia las terrazas costeras (Figura 20b).

Matorrales dominados por *Tiquilia litoralis*

Es el tipo de asociación más frecuente del tramo y otra de las características del sistema de dunas, en particular en el segmento más interior.

Se caracteriza por una fisonomía de arbustos muy bajos, apretados al piso, que está dada por *Tiquilia litoralis* que en el extremo este de este tipo de formaciones, y en dunas visiblemente activas tiende a la formar asociaciones más bien puras (Figura 20c).

Esta composición varía y se enriquece levemente en sectores de transición hacia llanos aluviales donde se asocia con *Encelia canescens* y/o *Ephedra chilensis* (Figura 20d); o en un gradiente hacia la costa donde se van incorporando otras especies y, consecuentemente otras asociaciones: *Tiquilia litoralis* – *Tillandsia landbeckii* (Figura 20e) y *Tiquilia litoralis* – *Tillandsia landbeckii* – *Skytanthus acutus* (Figura 20f).

Matorrales dominados por *Tillandsia landbeckii*

Se trata de una de las formaciones más típicas de las dunas, en particular en el segmento intermedio entre el interior y la costa, y cuya fisonomía es muy característica y está dada por el tono gris y las formas globosas de la Calachunca o Clavel del Aire (*Tillandsia landbeckii*). (Figura 20g)

Estas formaciones presentan variaciones de composición en función de condiciones de estabilidad del sustrato local y de dinámica dunaria teniendo como especie codominantes a *Frankenia chilensis* en sectores algo más pedregosos o, *Skytanthus acutus* en los sectores más arenosos. En ocasiones la cobertura de Calachunca disminuye transformándose en una asociación de *Skytanthus acutus* y *Tillandsia landbeckii*.

El Plano de Vegetación Tramo Dunas Interiores, se encuentra anexo al final del presente documento.

Figura 20: Fisonomía de Matorrales en Dunas Interiores



Composición Florística en el Tramo Dunas Interiores

La composición florística de las formaciones vegetales descritas para el tramo, así como de otros sitios que, sin bien no constituyen vegetación si pueden presentar elementos de flora, se presenta en la Tabla 16.

En este tramo se observa, también por claro efecto de aislamiento fitogeográfico, una alta predominancia de especies nativas (95%) aun cuando el nivel de endemismos es algo más bajo que otros sectores del proyecto.

Por otro lado –y aun cuando dominan claramente las especies arbustivas–las formas biológicas son diversas pues se encuentra representado el espectro completo, lo que está dado por diferentes mecanismos de especialización y adaptación de la vegetación para un aprovechamiento pleno del espacio y el medio.

No obstante debe recordarse que la participación de árboles (algo elevada para el sector) es una cifra distorsionada por la presencia de dos especies arbóreas (una de ellas alóctona) en una formación, muy localizada, en un afloramiento de aguas en el sector de Cerro Negro donde existe presencia de *Casuarina cunninghamiana* y Algarrobo (*Prosopis chilensis*).

Figura 21: Origen y Espectro Biológico de la Flora, Tramo Dunas Interiores

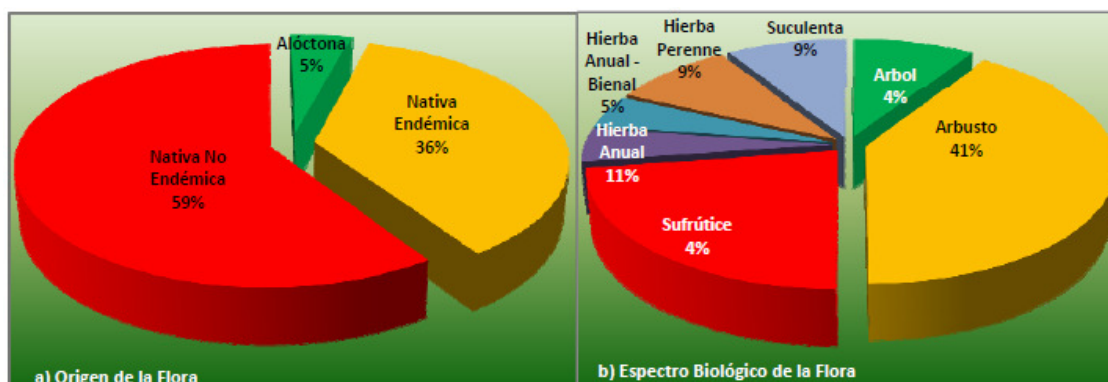


Tabla 16: Composición Florística en el Tramo Dunas Interiores

Especie	Matorrales											Otros			
	Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides	Frankenia chilensis	Heliotropium myosotifolium - Frankenia chilensis	Skyanthus acutus - Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii - Skyanthus acutus	Tillandsia landbeckii - Frankenia chilensis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis - Encelia canescens - Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis - Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis - Skyanthus acutus	Tiquilia litoralis - Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis - Tillandsia landbeckii - Skyanthus acutus	Conos Aluviales y Lechos secos	Arenas y Dunas	Bordes de Caminos
<i>Adesmia argentea</i>		R	R												
<i>Argyria radiata</i>		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O			R	
<i>Atriplex deserticola</i>			O	O	O	O	R	R	R	R	R				
<i>Baccharis salicifolia</i>	D														
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	A														
<i>Chuquiraga ulicina</i>		O	A	A	A	P		O	O	P	A				
<i>Cristaria glaucophylla</i>	A														
<i>Cristaria gracilis</i>			P	O	O	O					O	O			
<i>Cumulopontia sphaerica</i>		R	A	P	P	P	R	O	O	O	O	O	O	O	
<i>Encelia canescens</i>		A	A	A	A	A	O	C	A	A	A	A	O	O	R
<i>Ephedra chilensis</i>			O	P	P	P	R	C	C	A	A	A	R	R	
<i>Fagonia chilensis</i>		P	P	R	R	P	R	P	P	R	R	R	R	R	R
<i>Frankenia chilensis</i>		D	C	P	P	C	R	O	O	O	O	P	O	R	
<i>Heliotropium myosotifolium</i>			D	P	P	P					O	O			
<i>Nolana mollis</i>			O												
<i>Ozyroë biflora</i>			R	R								R			
<i>Prosopis chilensis</i>	R														
<i>Skyanthus acutus</i>			O	D	C	P	R	P	P	C	A	S		O	
<i>Tessaria absinthioides</i>	C														
<i>Tetragonia maritima</i>			O												
<i>Tillandsia landbeckii</i>		R	P	C	D	D	R	R	R	P	C	C		O	
<i>Tiquilia litoralis</i>		O	A	A	A	A	D	D	D	D	D	D	R	O	

Leyenda

Registro	Atributos de la Población	Posición Sociológica	
D	Cualquier Número de individuos pero con cobertura superior al 75% de la cobertura total de la formación	Dominante	define la asociación
C	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 50 y 75% de la cobertura total de la formación	Codominante:	define la asociación , pero subordinada a D
S	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 25 y 50% de la cobertura total de la formación	Subdominante:	define la asociación , pero subordinada a D y C
A	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 5 y 25% de la cobertura total de la formación	Frecuente:	frecuente en la asociación pero no domina
P	Numerosos individuos pero con menos del 5% de cobertura o individuos dispersos con más de 5% de la cobertura total de la formación	Presente:	es normal encontrarla en la asociación , pero en pequeñas cantidades
O	Pocos individuos con cobertura reducida (<5%)	Ocasional:	su presencia ocurre sólo en ciertas condiciones
R	Individuos solitarios con muy baja cobertura (<1%)	Rara:	su presencia en la asociación es excepcional

Tramo Terrazas Costeras

De acuerdo con el plano de vegetación las formas de uso del suelo en ambientes naturales –que ocupan el 96% de la superficie total del tramo– corresponden sólo a Matorrales.

Matorrales

Con algo más de 320 ha, esta forma de vegetación –que constituye el 93% de la superficie total del tramo– se presenta intercalada entre laderas y Coluvios y, usualmente se vincula a cursos aluviales, presentando variaciones de composición en función de la posición relativa dentro de los valles.

Así, se reconocen diferentes asociaciones de especies y con diferentes grados de cobertura (Tabla 17).

Tabla 17: Superficie (ha) de Matorrales en Tramo Terrazas Costeras, según Asociación y Cobertura

Asociación	Cobertura				Total
	Muy Abierto	Abierto	Semidenso	Denso	
Euphorbia lactiflua - Tetragonia maritima - Heliotropium floridum		69,0		0,3	69,3
Heliotropium floridum - Tetragonia maritima	61,1	73,7			134,8
Skytanthus acutus - Ephedra chilensis	19,0	21,3			40,4
Skytanthus acutus - Frankenia chilensis	15,1		19,0		34,1

Tetragonia maritima - Polyachyrus poeppigii			9,2		9,2
Tetragonia maritima - Polyachyrus poeppigii - Nolana albescens		23,1			23,1
Tetragonia maritima - Skytanthus acutus		9,8			9,8
Total	95,2	196,9	28,3	0,3	320,7

Euphorbia lactiflua – Tetragonia maritima – Heliotropium floridum

Se trata de una formación abierta asociada –en forma muy marcada– a los afloramientos rocosos que interrumpen las planicies costeras y en terrenos circundantes a las mismas donde el sustrato es, comparativamente, más pedregoso (**Figura 22a**).

En estas formaciones se dan con frecuencia individuos dispersos de especies de cactáceas como *Eulychnia breviflora* y *Copiapoa calderana*.

Matorrales de Heliotropium floridum - Tetragonia maritima

Matorral que se desarrolla en sustratos areno-pedregosos intermedios entre los afloramientos rocosos y los sectores planos más bajos de la línea de terraza.

Presentan una estructura muy abierta y con una composición que denota tratarse de una formación transicional entre los matorrales de *Euphorbia* y los de *Tetragonia maritima* (**Figura 22b**).

Matorrales de Skytanthus acutus

Formación vegetal asociada sobre sustratos arenosos, a menudo inestables, correspondientes al sistema de dunas de desarrollo oeste-este que disectan la terraza costera.

Matorrales dominados por Tetragonia maritima

Se trata de la formación de matorral extendida en la planicie costera, entre los contrafuertes rocosos hasta la cercanía del mar.

Se trata de formaciones de arbustos bajos a medios, de densidades abiertas, con una composición típica de *Tetragonia maritima – Polyachyrus poeppigii* (**Figura 22c**) que, dependiendo de las condiciones locales, incorporan en la dominancia a *Nolana albescens* (en sitios con depresiones donde se acumula humedad) o a *Skytanthus acutus* en sectores marginales a las dunas costeras de desarrollo oeste-este (**Figura 22d**).

El Plano de Vegetación Tramo Terrazas Costeras, se encuentra anexo al final del presente documento.

Figura 22: Fisonomía de Matorrales en Terrazas Costeras



Composición Florística en el Tramo Terrazas Costeras

La composición florística de las formaciones vegetales descritas para el tramo, así como de otros sitios que, sin bien no constituyen vegetación si pueden presentar elementos de flora, se presenta en la Tabla 18.

A pesar de ser un área de fácil acceso de actividades humanas (toda vez que la ruta 5 cruza longitudinalmente el tramo), resulta claro que las condiciones de sitio no son del todo propicias a las especies de cultivo pues se presenta una baja frecuencia de especies alóctonas. Por otro lado, la ocurrencia de endemismos es la una de las más altas del área del proyecto (55%).

En relación a las formas biológicas, existe una clara predominancia de las formas arbustivas y una importante ocurrencia de suculentas. Las formas arbóreas son ausentes y las hierbas registradas son, en su mayoría de régimen perenne.

De las especies reconocidas en algún listado de categorías de conservación, en este tramo se ha detectado al presencia de *Copiapoa calderana*.

Figura 23: Origen y espectro biológico de la flora, Tramo Terrazas Costeras

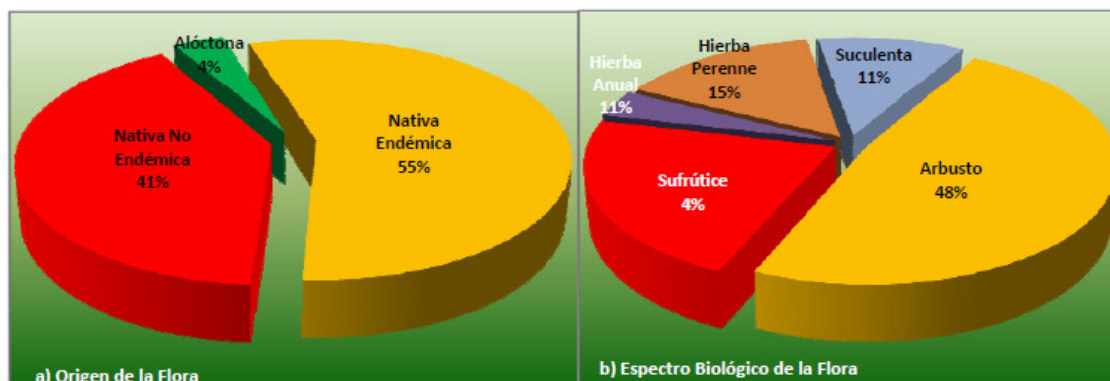


Tabla 18: Composición Florística en el Tramo Terrazas Costeras

Especie	Matorrales							Otros
	Euphorbia lactiflua - Tetragonia maritima - Heliotropium floridum	Heliotropium floridum - Tetragonia maritima	Skytanthus acutus - Ephedra chilensis	Skytanthus acutus - Frankenia chilensis	Tetragonia maritima - Polyachyrus poeppigii	Tetragonia maritima - Polyachyrus poeppigii - Nolana albescens	Tetragonia maritima - Skytanthus acutus	Bordes de Caminos
<i>Adesmia argentea</i>	O	O			R	R	O	
<i>Argyria radiata</i>	R	R	O	O	R	R	O	
<i>Atriplex deserticola</i>	R	O	O	O	R	R		
<i>Baccharis salicifolia</i>	O							
<i>Bahia ambrosioides</i>		O	O	O	P	P	O	
<i>Copiapoa calderana</i>	A	A	O	O	A	A	P	
<i>Cumulopontia sphaerica</i>	O	O	P	P	O	O	P	
<i>Encelia canescens</i>	O	P	A	A	O	O	A	R
<i>Ephedra chilensis</i>	O	O	C	O	O	R	O	
<i>Eulychnia breviflora</i>	P		P	P				
<i>Euphorbia copiapina</i>	R				R	R	R	
<i>Euphorbia lactiflua</i>	D	O			O	O	O	
<i>Fagonia chilensis</i>			P	P	R	R	R	R
<i>Frankenia chilensis</i>	P	P	P	C	O	O	P	R
<i>Heliotropium floridum</i>	S	A	P	P	A	D	D	
<i>Nolana albescens</i>	P	A	O	O	P	S	P	
<i>Oenothera coquimbensis</i>	O				O	O		
<i>Ophryosporus triangularis</i>	A	P			P	P		
<i>Ozyroe biflora</i>	O	O	R	R	O	O	O	
<i>Polyachyrus poeppigii</i>	A	A			C	C	P	R
<i>Senecio myriophyllus</i>	P	P			P	P	O	
<i>Skytanthus acutus</i>		P	D	D	P	P	C	
<i>Solanum remyanum</i>	P	P	P		O	O		
<i>Suaeda foliosa</i>	P				O	O	O	
<i>Tetragonia maritima</i>	C	C	A	A	D	D	D	
<i>Tiquilia litoralis</i>	O	P	A	A	P	P	A	

Leyenda

Registro	Atributos de la Población	Posición Sociológica	
D	Cualquier Número de individuos pero con cobertura superior al 75% de la cobertura total de la formación	Dominante	define la asociación
C	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 50 y 75% de la cobertura total de la formación	Codominante:	define la asociación , pero subordinada a D
S	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 25 y 50% de la cobertura total de la formación	Subdominante:	define la asociación , pero subordinada a D y C
A	Cualquier Número de individuos pero con cobertura entre 5 y 25% de la cobertura total de la formación	Frecuente:	frecuente en la asociación pero no domina
P	Numerosos individuos pero con menos del 5% de cobertura o individuos dispersos con más de 5% de la cobertura total de la formación	Presente:	es normal encontrarla en la asociación , pero en pequeñas cantidades
O	Pocos individuos con cobertura reducida (<5%)	Ocasional:	su presencia ocurre sólo en ciertas condiciones
R	Individuos solitarios con muy baja cobertura (<1%)	Rara:	su presencia en la asociación es excepcional

S 7.030.000

S 7.020.000

S 7.010.000

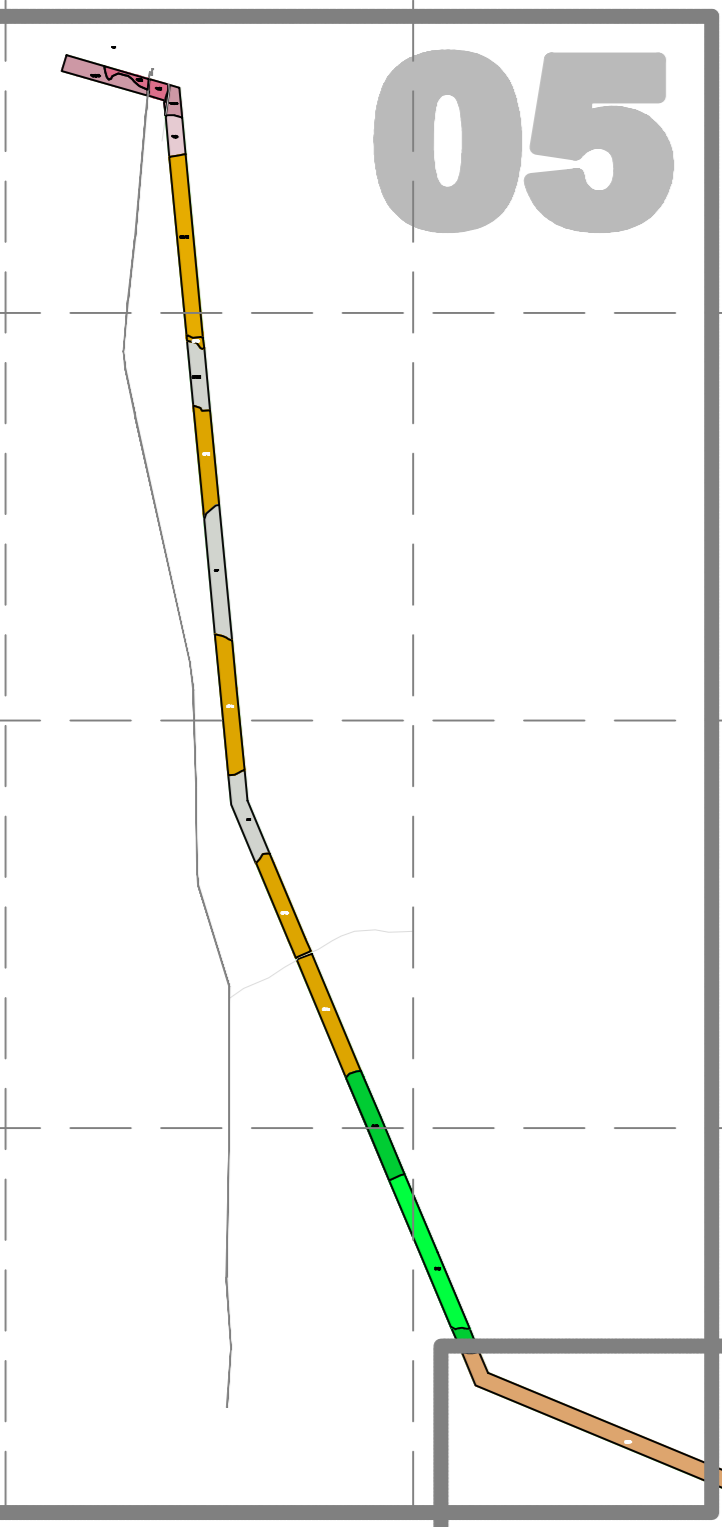
S 7.000.000

S 6.990.000

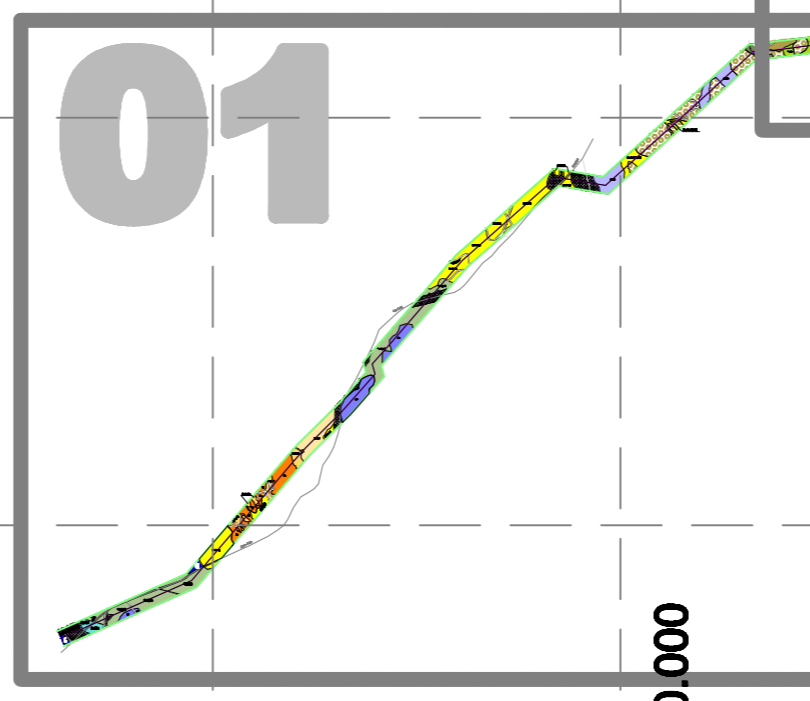
S 6.980.000

S 6.970.000

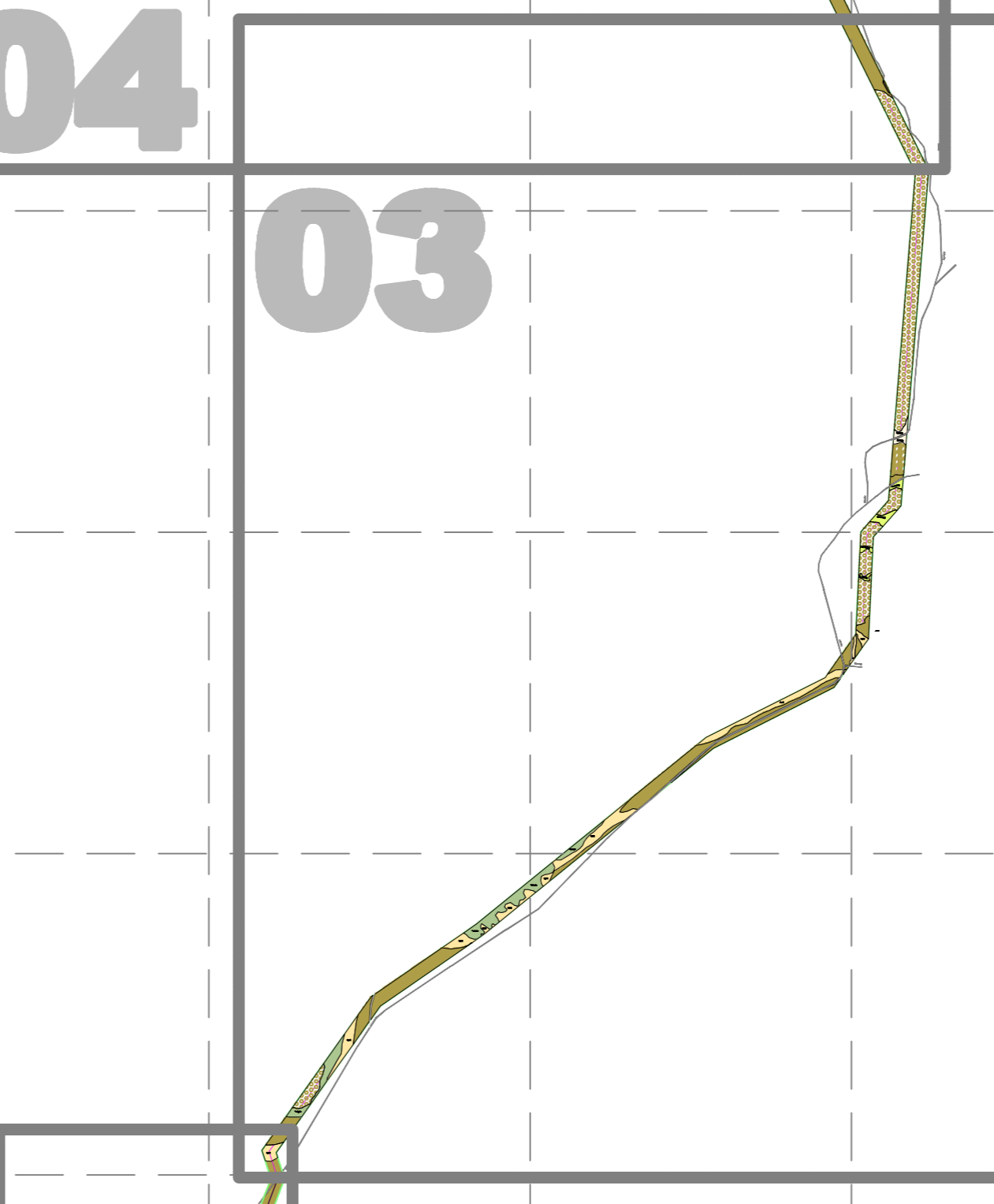
S 6.960.000



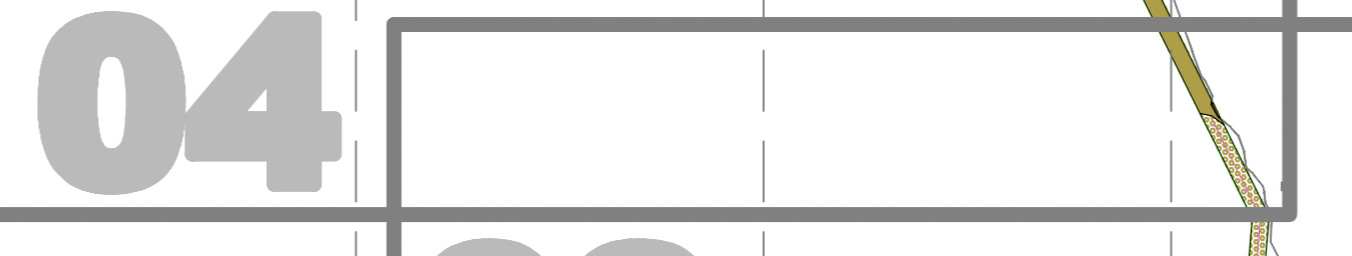
05



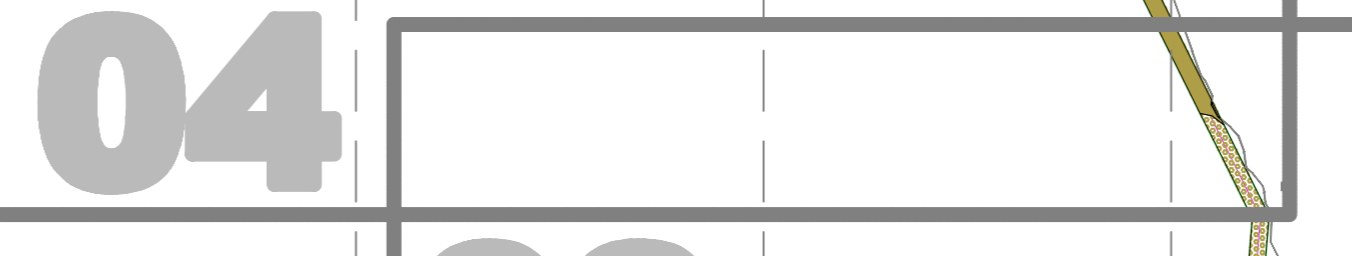
01



02



03



04

ARBOLES		
AC	<i>Acacia cavem</i>	Espino
GD	<i>Geoffrea decorticans</i>	Chañar
SM	<i>Schinus molle</i>	Pimiento
ARBUSTOS		
Ad	<i>Atriplex deserticola</i>	Cachiyuyo
Bs	<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilco
Ec	<i>Encelia canescens</i>	Coronilla del Fraile
Ei	<i>Euphorbia lactiflva</i>	Lachero
Ep	<i>Ephedra chilensis</i>	Praga pinga
Fa	<i>Fragaria chilensis</i>	Hualpaitilla
Fc	<i>Frankenia chilensis</i>	Salitre
Hf	<i>Heliotropium floridum</i>	Palo Negro
Hm	<i>Heliotropium myosotifolium</i>	Monte Negro
Na	<i>Nolana albescens</i>	Sosa brava
Nd	<i>Nolana divaricata</i>	Sosa brava
Ni	<i>Nolana incana</i>	Sosa brava
Pp	<i>Polychryrus poeppigii</i>	Borón de Alfalfa
Sa	<i>Skyanthus acutus</i>	Cuerno de Cabra
Ta	<i>Tessaria abanthoides</i>	Brea
Tm	<i>Tetragonia maritima</i>	Aguanosa
Tl	<i>Tiquilia litoralis</i>	Aguanosa
Tn	<i>Tetragonia angustifolia</i>	Aguanosa
HIERBAS		
ad	<i>Arundo donax</i>	Caña
SUCULENTAS		
tl	<i>Tillandsia landbeckii</i>	Calachunca

AMBIENTES MODIFICADOS

- Casas y Galpones
- Instalaciones Mineras
- Subestaciones y Postes Eléctricos
- Descuberto
- Caminos Principales
- Caminos Secundarios
- Huellas y Senderos

AMBIENTES INTERVENIDOS

- Cultivos Agrícolas
- Cortinas
- Formaciones Mida asociadas a casas y asentamientos

AMBIENTES NATURALES

Matorrales

- Atriplex deserticola*
- Atriplex deserticola* - *Frankenia chilensis* - *Nolana divaricata*
- Atriplex deserticola* - *Nolana incana*
- Baccharis salicifolia* - *Tessaria abanthoides*
- Baccharis salicifolia* - *Arundo donax* - *Schinus molle*
- Baccharis salicifolia* - *Tessaria abanthoides* - *Acacia cavem* - *Geoffrea decorticans*
- Encelia canescens* - *Frankenia chilensis* - *Atriplex deserticola*
- Encelia canescens* - *Frankenia chilensis* - *Nolana divaricata* - *Atriplex deserticola*
- Encelia canescens* - *Nolana divaricata* - *Fragaria chilensis*
- Encelia canescens* - *Tetragonia angustifolia* - *Nolana incana* - *Fragaria chilensis*
- Euphorbia lactiflva* - *Tetragonia maritima* - *Heliotropium floridum*
- Frankenia chilensis*
- Frankenia chilensis* - *Encelia canescens*
- Frankenia chilensis* - *Nolana divaricata*
- Heliotropium floridum* - *Tetragonia maritima*
- Heliotropium myosotifolium* - *Frankenia chilensis*
- Nolana divaricata* - *Nolana incana* - *Encelia canescens*
- Skyanthus acutus* - *Ephedra chilensis*
- Skyanthus acutus* - *Frankenia chilensis*
- Skyanthus acutus* - *Tillandsia landbeckii*
- Tetragonia angustifolia*
- Tetragonia angustifolia* - *Fragaria chilensis* - *Encelia canescens*
- Tetragonia angustifolia* - *Frankenia chilensis*
- Tetragonia angustifolia* - *Nolana divaricata* - *Nolana incana*
- Tetragonia maritima* - *Polychryrus poeppigii*
- Tetragonia maritima* - *Polychryrus poeppigii* - *Nolana albescens*
- Tetragonia maritima* - *Skyanthus acutus*
- Tillandsia landbeckii* - *Skyanthus acutus*
- Tillandsia landbeckii* - *Frankenia chilensis*
- Tiquilia litoralis*
- Tiquilia litoralis* - *Encelia canescens* - *Ephedra chilensis*
- Tiquilia litoralis* - *Ephedra chilensis*
- Tiquilia litoralis* - *Tillandsia landbeckii*
- Tiquilia litoralis* - *Tillandsia landbeckii* - *Skyanthus acutus*

Sin Vegetación

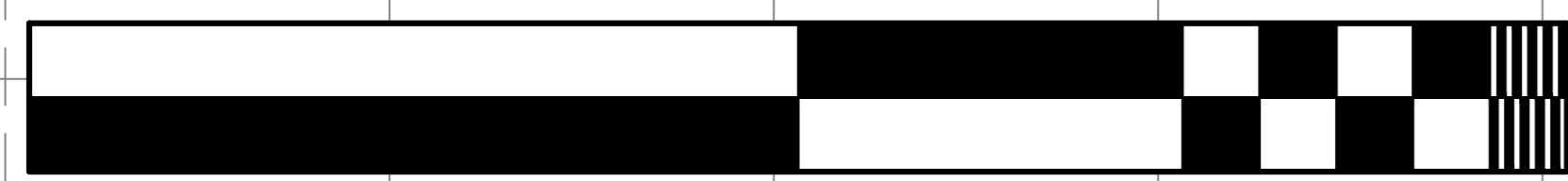
- Conos y Acarros Aluviales, Lechos secos
- Laderas y climas pedregosos, Coluvios
- Arenas y Dunas
- Rocas

PLANO VEGETACIÓN

(PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA SUMINISTRO MINA "CERRO NEGRO NORTE Y PLANTA DESALINIZADORA PUNTA TOTORALILLO.)

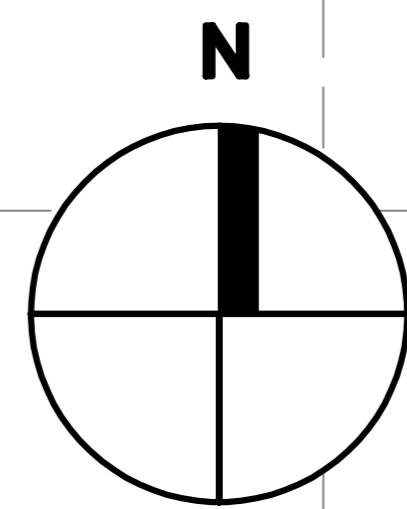
Región de Atacama

PLANTA DE UBICACIÓN



10.000 m 5.000 m 1.000 m

E 320.000 E 330.000 E 340.000 E 350.000 E 360.000 E 370.000 E 380.000 E 390.000 E 400.000 E 410.000



AMBIENTES MODIFICADOS

- Casas y Galpones
- Instalaciones Mineras
- Subestaciones y Postes Eléctricos
- Descubierta
- Caminos Principales
- Caminos Secundarios
- Huellas y Senderos

AMBIENTES INTERVENIDOS

- Cultivos Agrícolas
- Cortinas
- Formaciones Múdas asociadas a casas y asentamientos

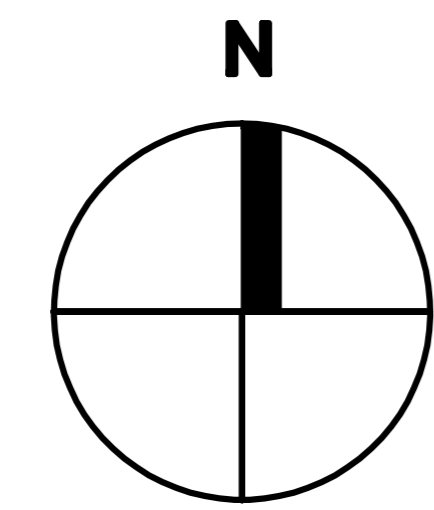
AMBIENTES NATURALES

- Matorrales**
- Atriplex deserticola
 - Atriplex deserticola - Frankenia chilense - Nolana divaricata
 - Atriplex deserticola - Nolana incana
 - Baccharis salicifolia - Tessaria abietinoides
 - Baccharis salicifolia - Arundo donax - Schinus molle
 - Baccharis salicifolia - Tessaria abietinoides - Acacia caven - Geoffroea decorticans
 - Encella canescens - Frankenia chilense - Atriplex deserticola
 - Encella canescens - Frankenia chilense - Nolana divaricata - Atriplex deserticola
 - Encella canescens - Nolana divaricata - Fagonia chilense
 - Encella canescens - Tetragonia angustifolia - Nolana incana - Fagonia chilense
 - Euphorbia lactiflora - Tetragonia maritima - Heliotropium floridum
 - Frankenia chilense
 - Frankenia chilense - Encella canescens
 - Frankenia chilense - Nolana divaricata
 - Heliotropium floridum - Tetragonia maritima
 - Heliotropium myosotifolium - Frankenia chilense
 - Nolana divaricata - Nolana incana - Encella canescens
 - Skytanthus acutus - Ephedra chilense
 - Skytanthus acutus - Frankenia chilense
 - Skytanthus acutus - Tillandsia landbeckii
 - Tetragonia angustifolia
 - Tetragonia angustifolia - Fagonia chilense - Encella canescens
 - Tetragonia angustifolia - Frankenia chilense
 - Tetragonia angustifolia - Nolana divaricata - Nolana incana
 - Tetragonia maritima - Polyachyus poeppigii
 - Tetragonia maritima - Polyachyus poeppigii - Nolana albescens
 - Tetragonia maritima - Skytanthus acutus
 - Tillandsia landbeckii - Skytanthus acutus
 - Tillandsia landbeckii - Frankenia chilense
 - Tiqulla litorea
 - Tiqulla litorea - Encella canescens - Ephedra chilense
 - Tiqulla litorea - Ephedra chilense
 - Tiqulla litorea - Tillandsia landbeckii
 - Tiqulla litorea - Tillandsia landbeckii - Skytanthus acutus

Sin Vegetación

- Cones y Acarroses Aluviales, Lechos secos
- Laderas y cima pedregosas, Coluvios
- Arenas y Dunes
- Rocas

ARBOLES		
AC	Acacia caven	Espino
GD	Geoffroea decorticans	Chañar
SM	Schinus molle	Pimiento
ARBUSTOS		
Ad	Atriplex deserticola	Cachiyuyo
Bs	Baccharis salicifolia	Chilco
Ec	Encella canescens	Coronilla del Fraile
Ei	Euphorbia lactiflora	Lechero
Ep	Ephedra chilensis	Pingo pingo
Fa	Fagonia chilensis	Hualputrilla
Fc	Frankenia chilensis	Salitre
Hf	Heliotropium floridum	Palo Negro
Hm	Heliotropium myosotifolium	Monte Negro
Na	Nolana albescens	Sosa brava
Nd	Nolana divaricata	Sosa brava
Ni	Nolana incana	Sosa brava
Pp	Polyachyus poeppigii	Borlón de Alfalfa
Sa	Skytanthus acutus	Cuerno de Cabra
Ta	Tessaria abietinoides	Brea
Tm	Tetragonia maritima	Aguanosa
Tl	Tiqulla litorea	Aguanosa
Tn	Tetragonia angustifolia	Aguanosa
HIERBAS		
ad	Arundo donax	Caña
SUCCULENTAS		
TL	Tillandsia landbeckii	Calachunca



1.000 m 500 m 100 m

PLANO VEGETACIÓN

(PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA SUMINISTRO MINA "CERRO NEGRO NORTE Y PLANTA DESALINIZADORA PUNTA TOTORALILLO.)

Región de Atacama

PLANTA 01 / 05

E. 361.000 E. 362.000 E. 363.000 E. 364.000 E. 365.000 E. 366.000 E. 367.000 E. 368.000 E. 369.000 E. 370.000 E. 371.000 E. 372.000

S. 6.965.000

S. 6.964.000

S. 6.963.000

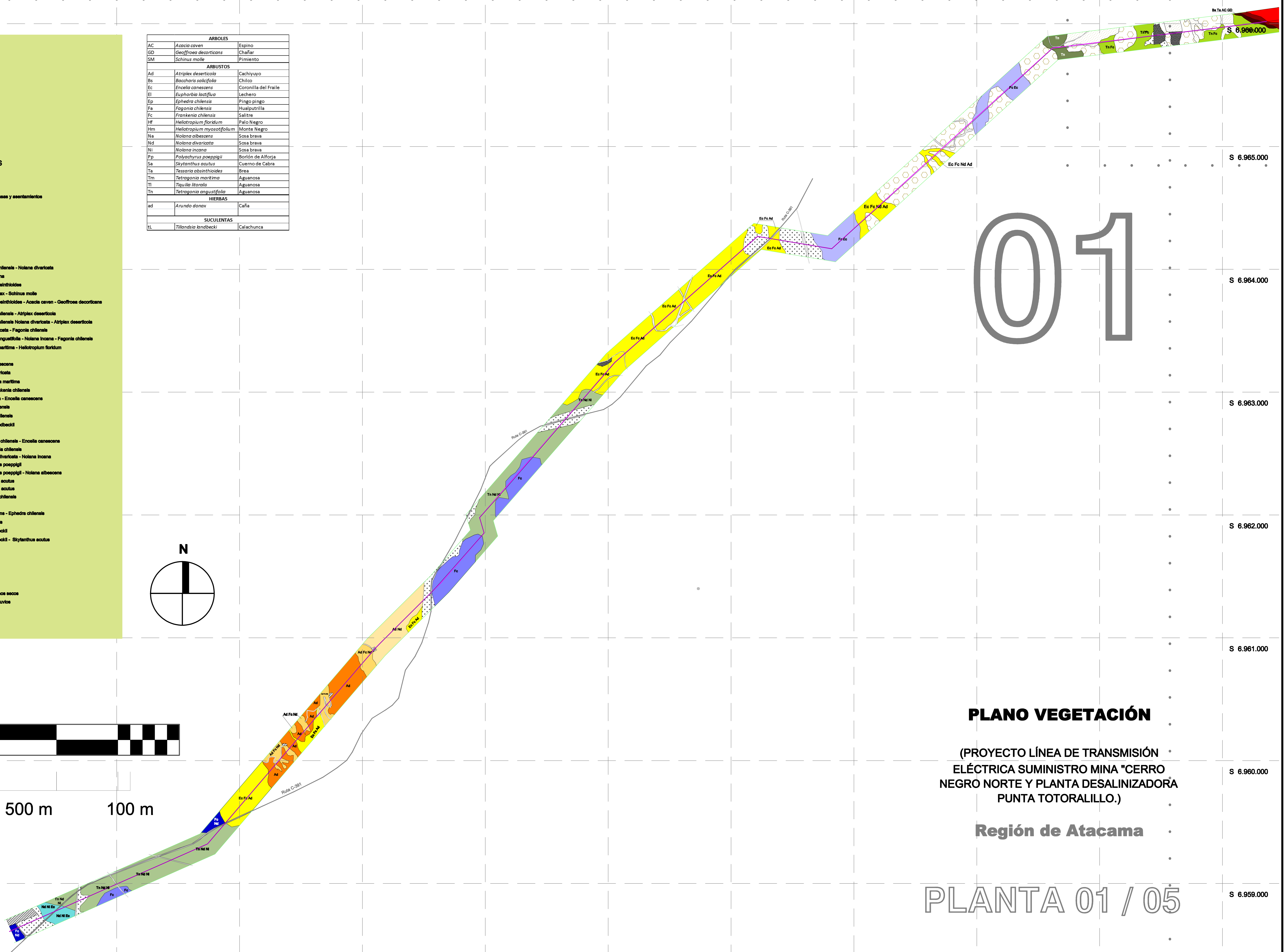
S. 6.962.000

S. 6.961.000

S. 6.960.000

S. 6.959.000

01



AMBIENTES MODIFICADOS

- Casas y Galpones
- Instalaciones Mineras
- Subestaciones y Postos Eléctricos
- Descubierta
- Caminos Principales
- Caminos Secundarios
- Huellas y Senderos

AMBIENTES INTERVENIDOS

- Cultivos Agrícolas
- Cortinas
- Formaciones Múdas asociadas a casas y asentamientos

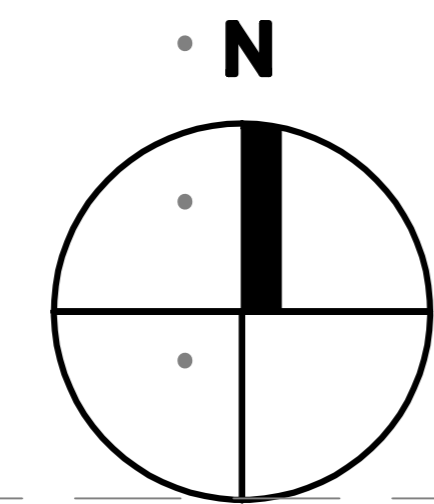
AMBIENTES NATURALES

- Matorrales**
- Atriplex deserticola
 - Atriplex deserticola - Frankenia chilensis - Nolana divaricata
 - Atriplex deserticola - Nolana incana
 - Baccharis salicifolia - Tessaria abrotanoides
 - Baccharis salicifolia - Arundo donax - Schinus molle
 - Baccharis salicifolia - Tessaria abrotanoides - Acacia caven - Geoffroea decorticans
 - Encelia canescens - Frankenia chilensis - Atriplex deserticola
 - Encelia canescens - Frankenia chilensis - Nolana divaricata - Atriplex deserticola
 - Encelia canescens - Nolana divaricata - Fagonia chilensis
 - Encelia canescens - Tetragonia angustifolia - Nolana incana - Fagonia chilensis
 - Euphorbia lactiflora - Tetragonia maritima - Heliotropium floridum
 - Frankenia chilensis
 - Frankenia chilensis - Encelia canescens
 - Frankenia chilensis - Nolana divaricata
 - Heliotropium floridum - Tetragonia maritima
 - Heliotropium myosotifolium - Frankenia chilensis
 - Nolana divaricata - Nolana incana - Encelia canescens
 - Styranthus acutus - Ephedra chilensis
 - Styranthus acutus - Frankenia chilensis
 - Styranthus acutus - Tillandsia landbeckii
 - Tetragonia angustifolia
 - Tetragonia angustifolia - Fagonia chilensis - Encelia canescens
 - Tetragonia angustifolia - Frankenia chilensis
 - Tetragonia angustifolia - Nolana divaricata - Nolana incana
 - Tetragonia maritima - Polyachyus poeppigii - Nolana albescens
 - Tetragonia maritima - Styranthus acutus
 - Tillandsia landbeckii - Styranthus acutus
 - Tillandsia landbeckii - Frankenia chilensis
 - Tiqulla litorea
 - Tiqulla litorea - Encelia canescens - Ephedra chilensis
 - Tiqulla litorea - Ephedra chilensis
 - Tiqulla litorea - Tillandsia landbeckii
 - Tiqulla litorea - Tillandsia landbeckii - Styranthus acutus

Sin Vegetación

- Cones y Acarroses Aluviales, Lechos secos
- Laderas y cima pedregosas, Coluvios
- Arenas y Dunes
- Rocas

ARBOLES		
AC	Acacia caven	Espino
GD	Geoffroea decorticans	Chañar
SM	Schinus molle	Pimiento
ARBUSTOS		
Ad	Atriplex deserticola	Cachiyuyo
Bs	Baccharis salicifolia	Chilco
Ec	Encelia canescens	Coronilla del Fraile
Ei	Euphorbia lactiflora	Lechero
Ep	Ephedra chilensis	Pingo pingo
Fa	Fagonia chilensis	Hualputrilla
Fc	Frankenia chilensis	Salitre
Hf	Heliotropium floridum	Palo Negro
Hm	Heliotropium myosotifolium	Monte Negro
Na	Nolana albescens	Sosa brava
Nd	Nolana divaricata	Sosa brava
Ni	Nolana incana	Sosa brava
Pp	Polyachyus poeppigii	Borlón de Alfalfa
Sa	Styranthus acutus	Cuerno de Cabra
Ta	Tetragonia abrotanoides	Brea
Tm	Tetragonia maritima	Aguanosa
Tl	Tiqulla litorea	Aguanosa
Tn	Tetragonia angustifolia	Aguanosa
HIERBAS		
ad	Arundo donax	Caña
SUCCULENTAS		
tl	Tillandsia landbeckii	Calachunca



1.000 m 500 m 100 m

02

E 369.000 E 370.000 E 371.000 E 372.000 E 373.000 E 374.000 E 375.000 E 376.000 E 377.000

S 6.965.000 S 6.966.000 S 6.967.000 S 6.968.000 S 6.969.000 S 6.970.000

PLANO VEGETACIÓN

(PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA SUMINISTRO MINA "CERRO NEGRO NORTE Y PLANTA DESALINIZADORA PUNTA TOTORALILLO.)

Región de Atacama

PLANTA 02 / 05

AMBIENTES MODIFICADOS

- Casas y Galpones
- Instalaciones Mineras
- Subestaciones y Postes Eléctricos
- Descubierta
- Carretera Principales
- Carretera Secundarias
- Huellas y Cercados

AMBIENTES INTERVENIDOS

- Cultivos Agrícolas
- Cortinas
- Formaciones Mudas asociadas a casas y asentamientos

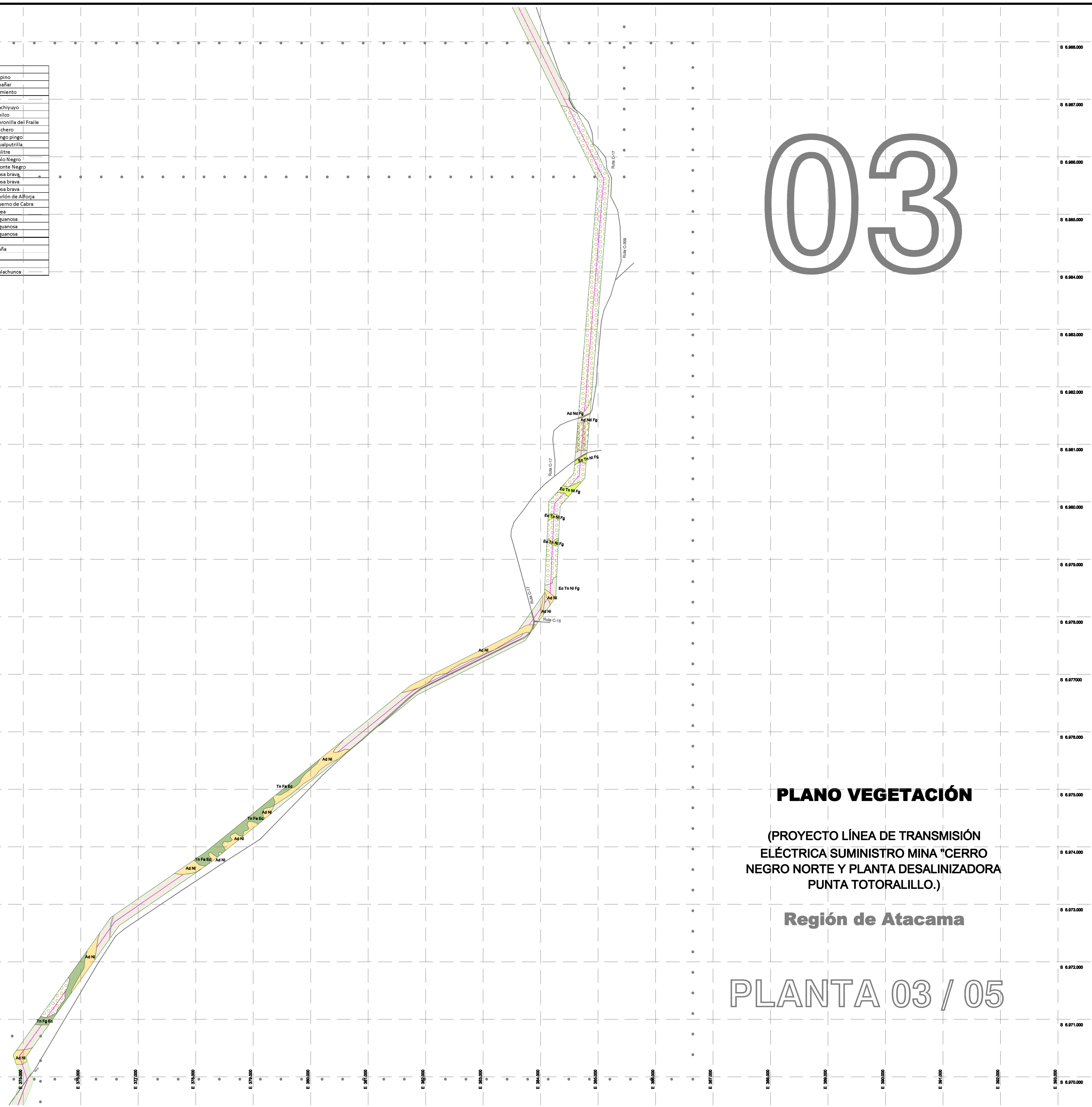
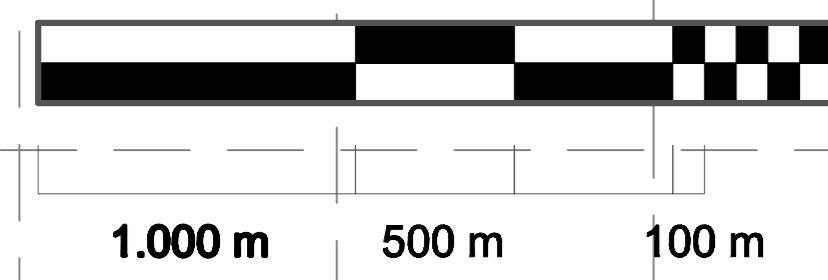
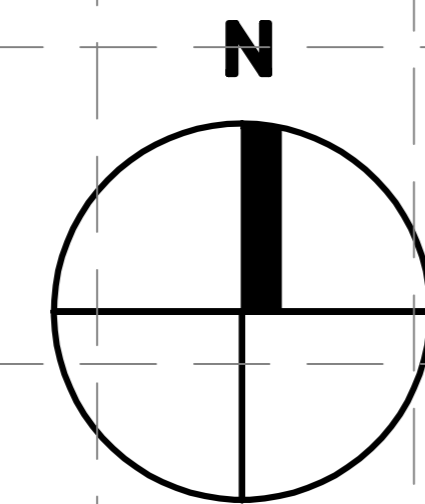
AMBIENTES NATURALES

- Matorrales**
- Atriplex deserticola
 - Atriplex deserticola - Frankenia chilensis - Nolana divaricata
 - Atriplex deserticola - Nolana incana
 - Baccharis salicifolia - Tessaria ebnerthoides
 - Baccharis salicifolia - Arundo donax - Schinus molle
 - Baccharis salicifolia - Tessaria ebnerthoides - Acacia caven - Geoffroea decorticans
 - Encelia canescens - Frankenia chilensis - Atriplex deserticola
 - Encelia canescens - Frankenia chilensis - Nolana divaricata - Atriplex deserticola
 - Encelia canescens - Nolana divaricata - Fagonia chilensis
 - Encelia canescens - Tetragonia angustifolia - Nolana incana - Fagonia chilensis
 - Euphorbia lactiflora - Tetragonia maritima - Heliotropium floridum
 - Frankenia chilensis
 - Frankenia chilensis - Encelia canescens
 - Frankenia chilensis - Nolana divaricata
 - Heliotropium floridum - Tetragonia maritima
 - Heliotropium myosotifolium - Frankenia chilensis
 - Nolana divaricata - Nolana incana - Encelia canescens
 - Styranthus acutus - Ephedra chilensis
 - Styranthus acutus - Frankenia chilensis
 - Styranthus acutus - Tillandsia landbeckii
 - Tetragonia angustifolia
 - Tetragonia angustifolia - Fagonia chilensis - Encelia canescens
 - Tetragonia angustifolia - Frankenia chilensis
 - Tetragonia angustifolia - Nolana divaricata - Nolana incana
 - Tetragonia maritima - Polyachytus poeppigii - Nolana albaeana
 - Tetragonia maritima - Styranthus acutus
 - Tillandsia landbeckii - Styranthus acutus
 - Tillandsia landbeckii - Frankenia chilensis
 - Tiqulla litorea
 - Tiqulla litorea - Encelia canescens - Ephedra chilensis
 - Tiqulla litorea - Ephedra chilensis
 - Tiqulla litorea - Tillandsia landbeckii
 - Tiqulla litorea - Tillandsia landbeckii - Styranthus acutus

Sin Vegetación

- Concha y Acahuas Aluviales, Lechos secos
- Laderas y otras pedregosas, Culebrillos
- Arenas y Dunes
- Rocas

ARBOLES		
AC	Acacia caven	Espino
GD	Geoffroea decorticans	Chañar
SM	Schinus molle	Pimiento
ARBUSTOS		
Ad	Atriplex deserticola	Cachiyuyo
Bs	Baccharis salicifolia	Chilco
Ec	Encelia canescens	Coronilla del Fraile
Ei	Euphorbia lactiflora	Lechero
Ep	Ephedra chilensis	Pingo pingoi
Fa	Fagonia chilensis	Hualputrilla
Fc	Frankenia chilensis	Salitre
Hf	Heliotropium floridum	Palo Negro
Hm	Heliotropium myosotifolium	Monte Negro
Na	Nolana albaeana	Sosa brava
Nd	Nolana divaricata	Sosa brava
Ni	Nolana incana	Sosa brava
Pp	Polyachytus poeppigii	Borlón de Alfalfa
Sa	Styranthus acutus	Cuerno de Cabra
Ta	Tetragonia absinthioides	Brea
Tm	Tetragonia maritima	Aguanosa
Tl	Tiqulla litorea	Aguanosa
Tn	Tetragonia angustifolia	Aguanosa
HIERBAS		
ad	Arundo donax	Cafía
SUCCULENTAS		
tl	Tillandsia landbeckii	Calachunco



03

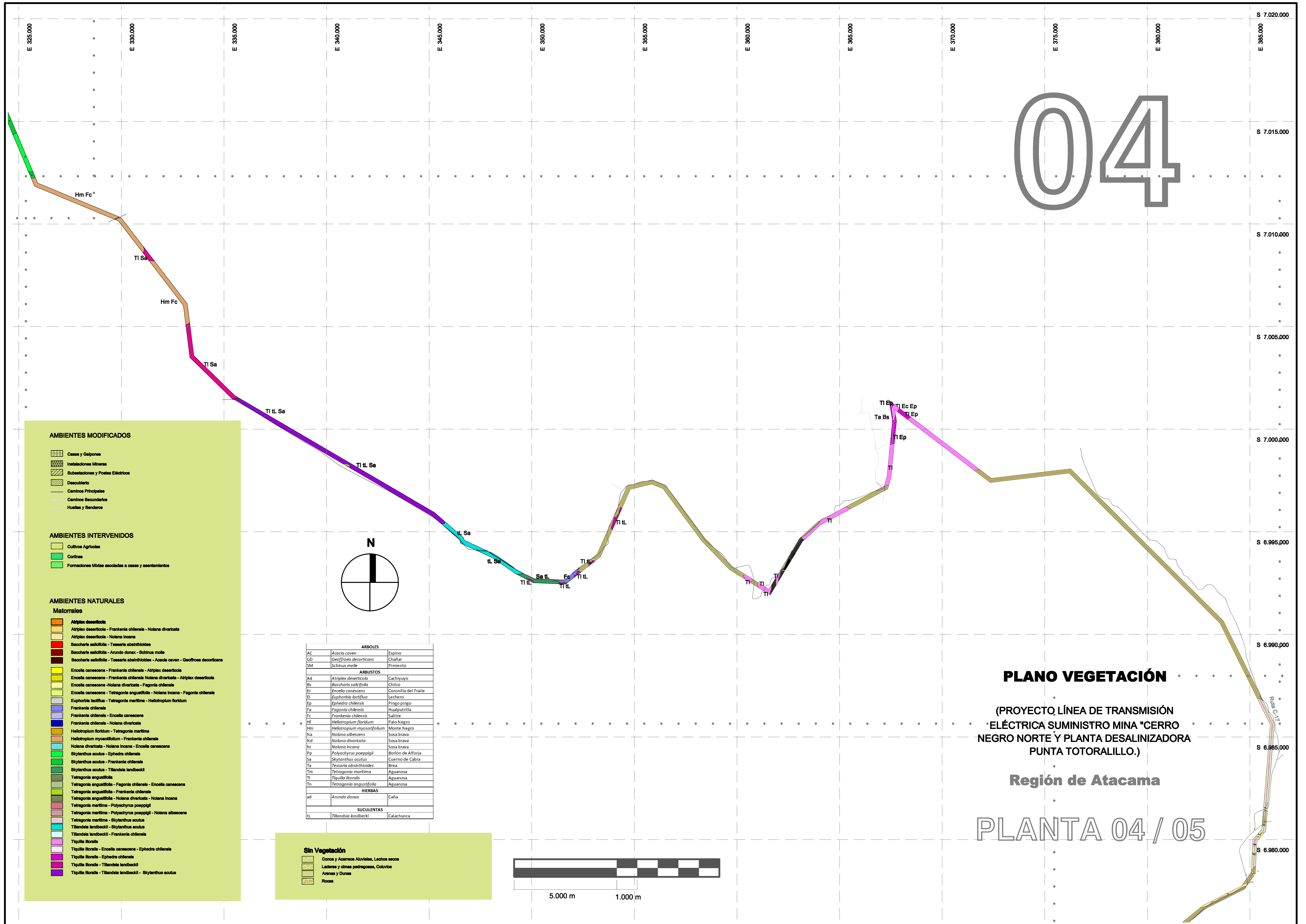
PLANO VEGETACIÓN

(PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA SUMINISTRO MINA "CERRO NEGRO NORTE Y PLANTA DESALINIZADORA PUNTA TOTORALILLO.)

Región de Atacama

PLANTA 03 / 05

04



AMBIENTES MODIFICADOS

- Casas y Galpones
- Instalaciones Mineras
- Subestaciones y Postes Eléctricos
- Descubiertos
- Caminos Principales
- Caminos Secundarios
- Huellas y Senderos

AMBIENTES INTERVENIDOS

- Cultivos Agrícolas
- Cortinas
- Formaciones Mbtas asociadas a casas y asentamientos

AMBIENTES NATURALES

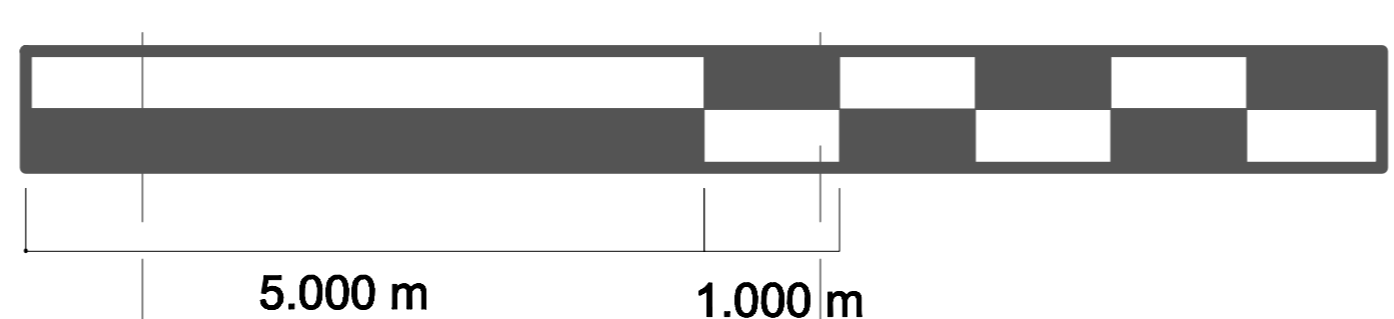
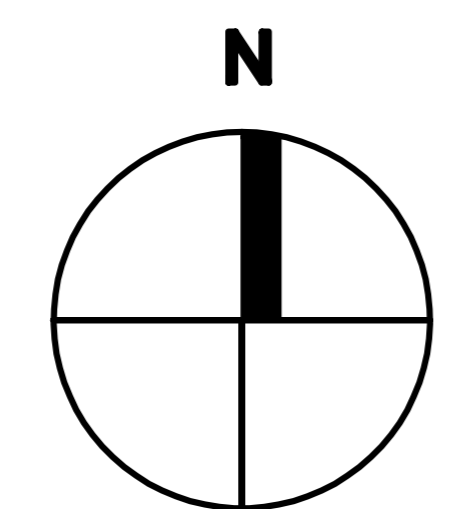
Matrales

- Atriplex deserticola
- Atriplex deserticola - Frankenia chilensis - Nolana divaricata
- Atriplex deserticola - Nolana incana
- Baccharis salicifolia - Tessaria abrotanoides
- Baccharis salicifolia - Arundo donax - Schinus molle
- Baccharis salicifolia - Tessaria abrotanoides - Acacia caven - Geoffroea decorticata
- Encella canescens - Frankenia chilensis - Atriplex deserticola
- Encella canescens - Frankenia chilensis - Nolana divaricata - Atriplex deserticola
- Encella canescens - Nolana divaricata - Fagonia chilensis
- Encella canescens - Tetragonia angustifolia - Nolana incana - Fagonia chilensis
- Euphorbia lactiflora - Tetragonia maritima - Heliotropium floridum
- Frankenia chilensis
- Frankenia chilensis - Encella canescens
- Frankenia chilensis - Nolana divaricata
- Heliotropium floridum - Tetragonia maritima
- Heliotropium myosotifolium - Frankenia chilensis
- Nolana divaricata - Nolana incana - Encella canescens
- Skyanthus acutus - Ephedra chilensis
- Skyanthus acutus - Frankenia chilensis
- Skyanthus acutus - Tillandsia landbeckii
- Tetragonia angustifolia
- Tetragonia angustifolia - Fagonia chilensis - Encella canescens
- Tetragonia angustifolia - Frankenia chilensis
- Tetragonia angustifolia - Nolana divaricata - Nolana incana
- Tetragonia maritima - Polychryrus poeppigii
- Tetragonia maritima - Polychryrus poeppigii - Nolana albaescens
- Tetragonia maritima - Skyanthus acutus
- Tillandsia landbeckii - Skyanthus acutus
- Tillandsia landbeckii - Frankenia chilensis
- Tiquilla litorea
- Tiquilla litorea - Encella canescens - Ephedra chilensis
- Tiquilla litorea - Ephedra chilensis
- Tiquilla litorea - Tillandsia landbeckii
- Tiquilla litorea - Tillandsia landbeckii - Skyanthus acutus

ARBOLES		
AC	Acacia caven	Espino
GD	Geoffroea decorticata	Challar
SM	Schinus molle	Pimiento
ARBUSTOS		
Ad	Atriplex deserticola	Cachiyuyo
Bs	Baccharis salicifolia	Chilco
Ec	Encella canescens	Coronilla del Fraile
El	Euphorbia lactiflora	Lechero
Ep	Ephedra chilensis	Pingo pingo
Fa	Fagonia chilensis	Hualpitrilla
Fc	Frankenia chilensis	Salitre
Hf	Heliotropium floridum	Palo Negro
Hm	Heliotropium myosotifolium	Monte Negro
Na	Nolana albaescens	Sosa brava
Nd	Nolana divaricata	Sosa brava
Ni	Nolana incana	Sosa brava
Pp	Polychryrus poeppigii	Borlón de Alforja
Sa	Skyanthus acutus	Cuerno de Cabra
Ta	Tessaria abrotanoides	Brea
Tm	Tetragonia maritima	Aguanosa
Tl	Tiquilla litorea	Aguanosa
Tn	Tetragonia angustifolia	Aguanosa
HIERBAS		
ad	Arundo donax	Caña
SUCULENTAS		
tl	Tillandsia landbeckii	Calachunca

Sin Vegetación

- Conos y Acarros Aluviales, Lechos secos
- Laderas y cimas pedregosas, Coluvios
- Arenas y Dunas
- Rocas



PLANO VEGETACIÓN
 (PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN
 ELÉCTRICA SUMINISTRO MINA "CERRO
 NEGRO NORTE Y PLANTA DESALINIZADORA
 PUNTA TOTORALILLO.)
 Región de Atacama

PLANTA 04 / 05

Ruta C-17

AMBIENTES MODIFICADOS

- Casas y Galpones
- Instalaciones Mineras
- Subestaciones y Postes Eléctricos
- Descubierta
- Caminos Principales
- Caminos Secundarios
- Huellas y Senderos

AMBIENTES INTERVENIDOS

- Cultivos Agrícolas
- Cortinas
- Formaciones Múdas asociadas a casas y asentamientos

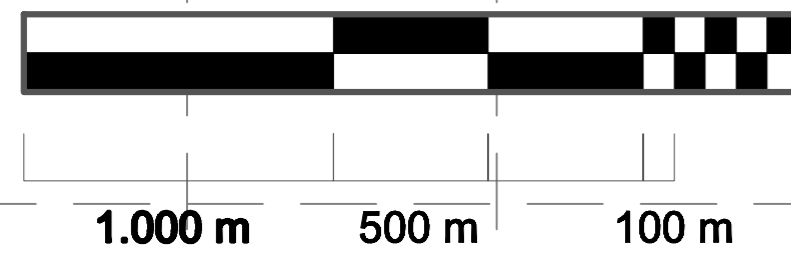
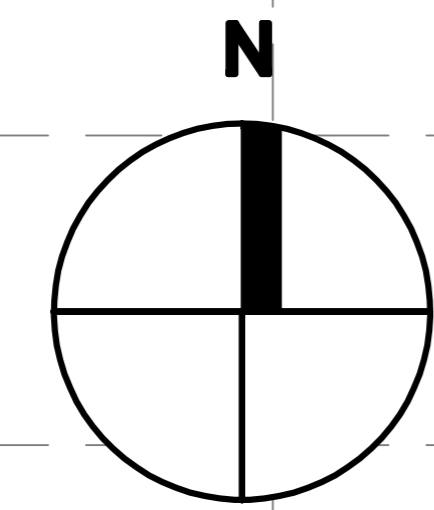
AMBIENTES NATURALES

- Matorrales**
- Atriplex deserticola*
 - Atriplex deserticola* - *Frankenia chilensis* - *Nolana divaricata*
 - Atriplex deserticola* - *Nolana incana*
 - Baccharis salicifolia* - *Tessaria abaniboides*
 - Baccharis salicifolia* - *Arundo donax* - *Schinus molle*
 - Baccharis salicifolia* - *Tessaria abaniboides* - *Acacia caven* - *Geoffroea decorticans*
 - Encelia canescens* - *Frankenia chilensis* - *Atriplex deserticola*
 - Encelia canescens* - *Frankenia chilensis* - *Nolana divaricata* - *Atriplex deserticola*
 - Encelia canescens* - *Nolana divaricata* - *Fagonia chilensis*
 - Encelia canescens* - *Tetragonia angustifolia* - *Nolana incana* - *Fagonia chilensis*
 - Euphorbia lactiflora* - *Tetragonia maritima* - *Heliotropium floridum*
 - Frankenia chilensis*
 - Frankenia chilensis* - *Encelia canescens*
 - Frankenia chilensis* - *Nolana divaricata*
 - Heliotropium floridum* - *Tetragonia maritima*
 - Heliotropium myosotifolium* - *Frankenia chilensis*
 - Nolana divaricata* - *Nolana incana* - *Encelia canescens*
 - Skytanthus scutus* - *Ephedra chilensis*
 - Skytanthus scutus* - *Frankenia chilensis*
 - Skytanthus scutus* - *Tillandsia landbeckii*
 - Tetragonia angustifolia*
 - Tetragonia angustifolia* - *Fagonia chilensis* - *Encelia canescens*
 - Tetragonia angustifolia* - *Frankenia chilensis*
 - Tetragonia angustifolia* - *Nolana divaricata* - *Nolana incana*
 - Tetragonia maritima* - *Polyachyus poeppigii* - *Nolana albescens*
 - Tetragonia maritima* - *Skytanthus scutus*
 - Tillandsia landbeckii* - *Skytanthus scutus*
 - Tillandsia landbeckii* - *Frankenia chilensis*
 - Tiquilla litorea*
 - Tiquilla litorea* - *Encelia canescens* - *Ephedra chilensis*
 - Tiquilla litorea* - *Ephedra chilensis*
 - Tiquilla litorea* - *Tillandsia landbeckii*
 - Tiquilla litorea* - *Tillandsia landbeckii* - *Skytanthus scutus*

Sin Vegetación

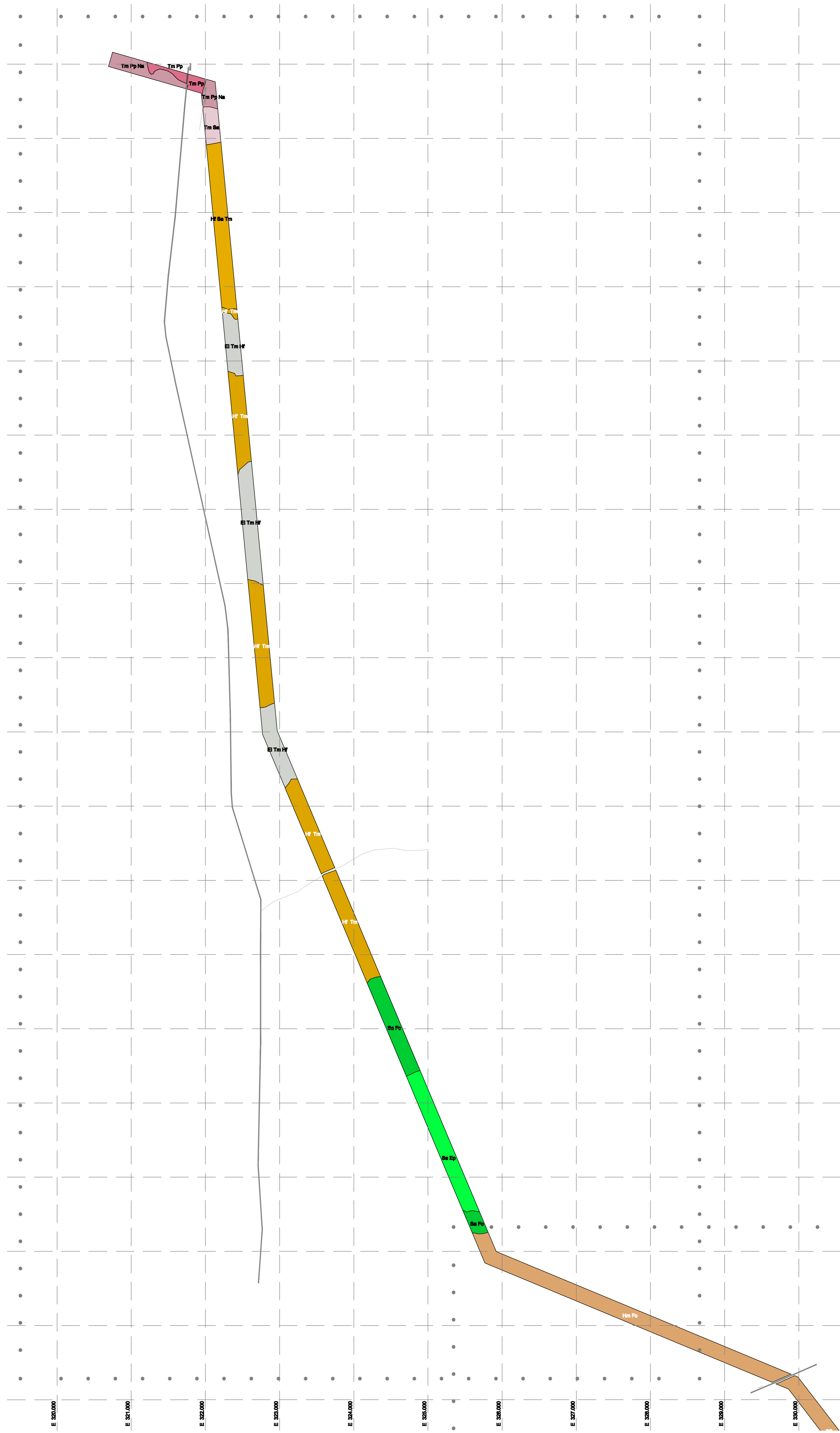
- Cones y Acarroses Aluviales, Lechos secos
- Laderas y cima pedregosas, Culevres
- Arenas y Dunes
- Rocas

ARBOLES		
AC	<i>Acacia caven</i>	Espino
GD	<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar
SM	<i>Schinus molle</i>	Pimiento
ARBUSTOS		
Ad	<i>Atriplex deserticola</i>	Cachiyuyo
Bs	<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilco
Ec	<i>Encelia canescens</i>	Coronilla del Fraile
Ei	<i>Euphorbia lactiflora</i>	Lechero
Ep	<i>Ephedra chilensis</i>	Pingo pingo
Fa	<i>Fagonia chilensis</i>	Hualputrilla
Fc	<i>Frankenia chilensis</i>	Salitre
Hf	<i>Heliotropium floridum</i>	Palo Negro
Hm	<i>Heliotropium myosotifolium</i>	Monte Negro
Na	<i>Nolana albescens</i>	Sosa brava
Nd	<i>Nolana divaricata</i>	Sosa brava
Ni	<i>Nolana incana</i>	Sosa brava
Pp	<i>Polyachyus poeppigii</i>	Borlón de Alfalfa
Sa	<i>Skytanthus scutus</i>	Cuerno de Cabra
Ta	<i>Tessaria abaniboides</i>	Brea
Tm	<i>Tetragonia maritima</i>	Aguanosa
Tl	<i>Tiquilla litorea</i>	Aguanosa
Tn	<i>Tetragonia angustifolia</i>	Aguanosa
HIERBAS		
ad	<i>Arundo donax</i>	Caña
SUCULENTAS		
tl	<i>Tillandsia landbeckii</i>	Calachunca



05

PLANO VEGETACIÓN
 (PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA SUMINISTRO MINA "CERRO NEGRO NORTE Y PLANTA DESALINIZADORA PUNTA TOTORALILLO.)
Región de Atacama
 PLANTA 05 / 05



E 911.000 E 912.000 E 913.000 E 914.000 E 915.000 E 916.000 E 917.000 E 918.000 E 919.000 E 920.000 E 921.000 E 922.000 E 923.000 E 924.000 E 925.000 E 926.000 E 927.000 E 928.000 E 929.000 E 930.000 E 931.000 E 932.000 E 933.000 E 934.000 E 935.000 E 936.000 E 937.000 E 938.000 E 939.000 E 940.000

S 7.026.000 S 7.028.000 S 7.030.000 S 7.032.000 S 7.034.000 S 7.036.000 S 7.038.000 S 7.040.000 S 7.042.000 S 7.044.000 S 7.046.000 S 7.048.000 S 7.050.000 S 7.052.000 S 7.054.000 S 7.056.000 S 7.058.000 S 7.060.000 S 7.062.000 S 7.064.000 S 7.066.000 S 7.068.000 S 7.070.000 S 7.072.000 S 7.074.000 S 7.076.000 S 7.078.000 S 7.080.000

2. FAUNA

2.1.1 Introducción

La caracterización de las áreas de influencia de este proyecto desde el punto de vista de la fauna, otorgan elementos sobre los cuales se estiman los potenciales impactos que se generarán en base al análisis de los componentes bióticos bajo la condición de zona con proyecto. Por ello y con el objeto de efectuar una evaluación de la riqueza faunística presente las áreas de influencia del Proyecto, se efectuaron levantamientos de información en los distintos sectores y quebradas que se ubican dentro del área del proyecto.

2.1.2 Metodología

En el área de estudio se realizó la búsqueda de ejemplares de fauna tanto de forma directa como indirecta entre los días 2 y 5 de marzo de 2010. La búsqueda de mamíferos fue realizada por medio de la observación de evidencias directas (avistamientos) e indirectas tales como, fecas, restos óseos, huellas y madrigueras. Para determinar la riqueza de la avifauna en el área de estudio se realizaron observaciones directas a través del uso de prismáticos de aumento, e indirectas (canto, plumas, nidos, etc.). La riqueza específica de reptiles se determinó mediante la búsqueda activa de individuos adultos, juveniles y huevos. Se suma a lo anterior, la búsqueda de egagrópilas¹⁰, las cuales entregan importante información complementaria relacionada con la fauna presente.

La presencia de especies ubicadas en alguna categoría de conservación, fue identificada según lo que establece la Ley N° 19.473 de caza, captura, vedas y otras disposiciones relacionadas de 1996, además de lo propuesto en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Decreto Supremo N° 75, año 2005) y por los procesos 1º, 2º, 3º y 4º de clasificación de especies, a través de los decretos D.S. 50/2008, D.S. 51/2008, D.S.151/2006, D.S.23/2009 que oficializan dichos procesos. De acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 75, las categorías de conservación son las siguientes:

En Peligro de Extinción (P): Taxa en peligro de extinción y cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de peligro continúan operando.

Vulnerable (V): Taxa de los cuales se cree que pasarán en el futuro cercano a la categoría En Peligro si los factores causales de la amenaza continúan operando.

¹⁰ Egagrópilas: regurgitación en forma de bola, de pelos y huesos que no son digeridos por las aves rapaces. Útiles para el análisis de dieta y entregan información acerca de la fauna de un lugar determinado.

Rara (R): Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentra actualmente En Peligro, ni son Vulnerables pero que están sujetas a cierto riesgo.

Insuficientemente Conocida (I): Taxa que se supone pertenece a una de las categorías anteriores, pero respecto de las cuales no se tiene certeza debido a falta de información. La durante este estudio se puso especial énfasis en reconocer la existencia de hábitats de importancia para la fauna.

Fuera de peligro (F): Especie que no presenta riesgo en su estado de conservación, lo que no indica que se podrá aumentar la presión sobre ella.

Además de las categorías de conservación, se separó a los organismos registrados y ubicados en alguna de las anteriores, según el grado de movilidad que presentan, pudiéndose diferenciar entre organismos de movilidad alta y baja, lo que se puede definir de la siguiente forma:

- **Movilidad Alta:** son aquellos que tienen la capacidad de desplazarse grandes distancias en poco tiempo por sus propios medios.
- **Movilidad Baja:** son aquellos organismos que poseen rangos de desplazamiento muy reducidos, generalmente lo hacen sólo a unos pocos metros de sus cuevas o madrigueras.

De manera previa a la visita efectuada, se confeccionó una lista que contiene las especies potenciales que habitan el área, la que fue corroborada durante la campaña de terreno, las cuales da origen al presente informe.

Algunas fuentes Bibliográficas utilizadas tanto para la identificación de las especies avistadas en terreno, como para el ajuste de la nomenclatura científica fueron:

- **Aves:** Jaramillo (2003¹¹), Martínez & González (2005¹²).
- **Mamíferos:** Reise (1973¹³), Mann (1978), Campos (1996¹⁴), Muñoz-Pedrerros & Yáñez (2000¹⁵), Iriarte (2008¹⁶)

¹¹ Jaramillo A, Burke P & Beadle D (2003) Birds of Chile. Cristopher Helm, A & C Black Publisher Ltd. Soho Square, London. 240 Pp.

¹² Martínez, D y González, G (2004). Las Aves de Chile, Nueva Guía de Campo. Ediciones del Naturalista. Santiago. 620 Pp.

¹³ Reise D (1973). Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. Gayana zoológica. Universidad de Concepción.

¹⁴ Campos H (1996) Mamíferos Terrestres de Chile. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. 222 Pp.

¹⁵ Muñoz-Pedrerros A y JL Yáñez (2000) Mamíferos de Chile. Ediciones CEA, Valdivia Chile. 464 Pp.

¹⁶ Iriarte A (2008) Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España. 420 pp.

- **Reptiles y Anfibios:** Mella (2005¹⁷), Pincheira-Donoso & Núñez (2005¹⁸), Donoso (1966¹⁹) Cei (1962²⁰)

2.1.3 Objetivos del Estudio

A continuación se describen los objetivos específicos establecidos para este estudio:

- Determinar la riqueza de la fauna de vertebrados del área del proyecto.
- Reconocer la presencia de especies de fauna en categoría de conservación.
- Determinar la presencia de especies claves, raras, y/o endémicas.
- Reconocer la existencia de hábitats o sitios de importancia para la fauna.

2.1.4 Registros y Resultados

2.1.4.1 Aves

El registro de aves en las áreas de influencia del proyecto, está dado por la observación de 17 especies representantes de 4 ordenes y 12 familias.

En la tabla a continuación se indican las especies de aves presentes en el área de estudio, obtenida de los muestreos en terreno. Se indica el nombre vulgar, científico y categoría de conservación.

Tabla 19: Registro de aves en el área del Proyecto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus rumincivorus</i>	Perdicita	Sin categoría
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	Sin categoría
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	Sin categoría
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja	Sin categoría
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	Sin categoría

¹⁷ Mella J (2005) Guía de Campo Reptiles de Chile: Zona Central. Peñaloza APG, Novoa F & M Contreras (Eds.). Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. 147 páginas + xii.

¹⁸ Pincheira-Donoso, D y Núñez, H (2005). Las especies chilenas del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropicoduridae: Liolaeminae) Taxonomía, Sistemática y evolución. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia natural, Chile N° 59: 7-486.

¹⁹ Donoso-Barros, R (1966). Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

²⁰ Cei JM (1962) Batracios de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. cviii + 128 pp.

Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Sin categoría
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis livida</i>	Mero	Sin categoría
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	Sin categoría
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	Sin categoría
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	Sin categoría
Passeriformes	Fringillidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Sin categoría
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	Sin categoría
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Sin categoría
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Sin categoría
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Sin categoría
Passeriformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	Sin categoría
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	Sin categoría

2.1.4.2 Mamíferos

El registro de mamíferos en las áreas de influencia del proyecto, está dado por la observación de 2 especies representantes de 1 ordenes y 1 familias.

En la tabla a continuación se indican las especies de mamíferos presentes en el área de estudio, obtenida de los muestreos en terreno. Se indica el nombre vulgar, científico y categoría de conservación.

Tabla 20: Registro de mamíferos en el área del Proyecto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Insuficientemente conocido
Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris	Insuficientemente conocido

A continuación se describen los cánidos registrados en el área del proyecto.

- ***Pseudalopex culpaeus* (Zorro culpeo):** Es el zorro más grande de Chile, con cerca de 48 cm. de alzada y 48 cm. de largo. Es de color gris en el dorso, rojizo en las patas traseras y se distingue por el color marmóreo de su mentón. Tiene una larga cola. Se distribuye desde Tarapacá (I) a Isla Navarino (XII), desde el nivel del mar hasta los 4.500 msnm. En general es un animal solitario en las épocas no reproductivas. Tiene su propio territorio que es bastante amplio

donde obtiene su alimento y se reproduce. Realiza una activa caza, acechando durante la noche el paso de pequeños mamíferos, especialmente liebres, ratones, vizcachas y otros.

Figura 24: Zorro culpeo



Fuente: GAC

- ***Pseudalopex griseus* (Zorro chilla):** Especie más pequeña que los culpeos. Tienen planos blanquecinos y negros que cubren el dorso y por debajo son blancos con puntas negras. Las piernas son de color café pálido con franjas oscuras o blanquecinas. La cola es mezcla de café pálido y negro. Se distribuye desde Tarapacá (I) al Estrecho de Magallanes, introducido en Tierra del Fuego (XII), desde el nivel del mar hasta 3.000 metros de altitud. La Chilla es andariega y solitaria hasta formar parejas a fines de invierno y principios de primavera. La hembra preñada cava un túnel de tres a cuatro metros de largo a 50 cm. de profundidad. Es un buen cazador de todo tipo de mamíferos pequeños, aves, reptiles e insectos. También complementa su dieta con frutos.

Figura 25: Zorro chilla



Fuente: GAC

2.1.4.3 Reptiles

El registro de mamíferos en las áreas de influencia del proyecto, está dado por la observación de 3 especies representantes de 1 orden y 2 familias.

En la tabla a continuación se indican las especies de reptiles presentes en el área de estudio, obtenida de los muestreos en terreno. Se indica el nombre vulgar, científico y categoría de conservación.

Tabla 21: Registro de reptiles en el área del Proyecto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
Reptilia	Teiidae	<i>Callopistes palluma</i>	Iguana	Vulnerable
Reptilia	Tropiduridae	<i>Liolaemus bisignatus</i>	Lagartija de dos manchas	Rara
Reptilia	Tropiduridae	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	Lagartija de mancha	Vulnerable

Se indica a continuación la descripción de los reptiles registrados en el área del proyecto.

- ***Callopistes palluma* (Iguana):** Saurio de tamaño grande (LE = 173 mm), siendo el lagarto de mayor longitud en Chile (pudiendo alcanzar los 50 cm. de longitud total). Aspecto vigoroso, cuello

fuertemente plegado a los lados, y cabeza alargada, piramidal. Cola larga redondeada. Escamas del dorso pequeñas y granuladas. Se distribuye desde paposo (cerca de Taltal, II Región) a Cauquenes (VII Región). Altitudinalmente desde los 0 a los 2.200 msnm. Presenta un color general café oliváceo y región anterior lateral anaranjada. Sobre el dorso se disponen cuatro hileras longitudinales de manchas negras bordeadas de blanco, las dos centrales con 15 manchas y las dos laterales con 8 manchas. Extremidades largas, fuertes, con dibujos similares a las manchas del leopardo.

Figura 26: Iguana



Fuente: GAC

- ***Liolaemus bisignatus* (Lagartija de dos manchas):** Lagartija de tamaño grande y aspecto moderadamente robusto. Se distribuye en los sectores preferentemente costeros entre el sur de Chañaral (III Región) y Huasco (III Región), siendo común en Caldera (III Región) y Copiapó (III Región). Posee un tono general grisáceo claro o grisáceo amarillento, con una manchita oscura sobre cada escama del dorso. Existe una característica mancha antehumeral negra, muy definida y contrastante, alargada verticalmente, con forma de reloj de arena. Esta especie es propia de los ecosistemas costeros e interiores de los desiertos atacameños. Se le encuentra en arenales, donde se oculta ágilmente gracias a sus hábitos cavadores (Pincheira-Donoso & Núñez 2005).

Figura 27: Lagartija de dos manchas



Fuente: GAC

- ***Liolaemus nigromaculatus* (Lagartija de mancha):** Lagartija de tamaño grande (LE = 101 mm) y aspecto robusto. Se distribuye desde Playa Negra (Caldera III Región) a Fría Jorge (Limarí, IV Región). Escamas dorsales romboidales, imbricadas, con quillas prominentes. Color general café grisáceo claro, con cabeza negra. En el centro del dorso dos líneas café negruzcas, angostas, parcialmente bordeadas de claro. Una banda negra antes del inicio de la extremidad anterior. Vientre blanco grisáceo. Habita en matorrales costeros con dominancia de ambientes rocosos o dunarios.

Figura 28: Lagartija de mancha



Fuente: GAC

2.1.5 Conclusiones

El recorrido por la totalidad del área de influencia del proyecto en la campaña efectuada en marzo de 2010, permitió registrar un total de 22 especies, representantes de 6 órdenes y 15 familias. Del total de especies registradas en la campaña de terreno, 5 se encuentran clasificadas en alguna de las categorías de conservación propuestas por la Ley N° 19.473 de caza, captura, vedas y otras disposiciones relacionadas de 1996, además de lo propuesto en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Decreto Supremo N° 75, año 2005) y por los procesos 1º, 2º, 3º y 4º de clasificación de especies, a través de los decretos D.S. 50/2008, D.S 51/2008, D.S.151/2006, D.S.23/2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.