ACTUALIZACIÓN LÍNEA BASE FLORA Y VEGETACIÓN

PROYECTO DISTRITO NORTE (MODIFICACION)

Álvaro Tomé Rodríguez
Ecólogo Paisajista

Para Mantos de La Luna

Mayo 2026

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 OBJETIVOS 3

3 ÁREA DE INFLUENCIA 3

4 METODOLOGÍA 5

5 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS 8

6 RESULTADOS 10

7 CONCLUSIONES 11

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 12

9 FOTOGRÁFIAS DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN 14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM ubicación de los vértices del polígono de área de influencia. 4
Tabla 2. Clasificación de las categorías de conservación 7
Tabla 3. Coordenadas de los puntos de observación de flora y vegetación. 11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de influencia del proyecto Distrito Norte. 4
Figura 2. Ubicación de los tracks de recorrido y puntos de observación de flora. 10

1 INTRODUCCIÓN

En el presente informe se actualiza la línea base de flora y vegetación del Proyecto Distrito Norte, que se encuentra en la comuna de Tocopilla y que pertenece a la compañía minera Mantos de La Luna.

El Proyecto posee una RCA favorable y vigente (*Resolución Exenta 0006/2021*) y que comprende el rajo de la Mina Las Marías y dos botaderos para su operación.

2 OBJETIVOS

Actualizar la línea base de flora y vegetación realizada en el año 2019 en la que se ha caracterizado la flora vascular y vegetación que se encuentra en el Área de Influencia del proyecto minero.

2.1 Objetivos específicos

- Caracterizar la flora vascular del área de estudio en cuanto a riqueza y composición de especies.
- Determinar la presencia de especies en categoría de conservación, su origen geográfico y forma de crecimiento.
- Clasificar, caracterizar y cartografiar la vegetación del área, por medio de una Cartografía de Ocupación de Tierras (COT).

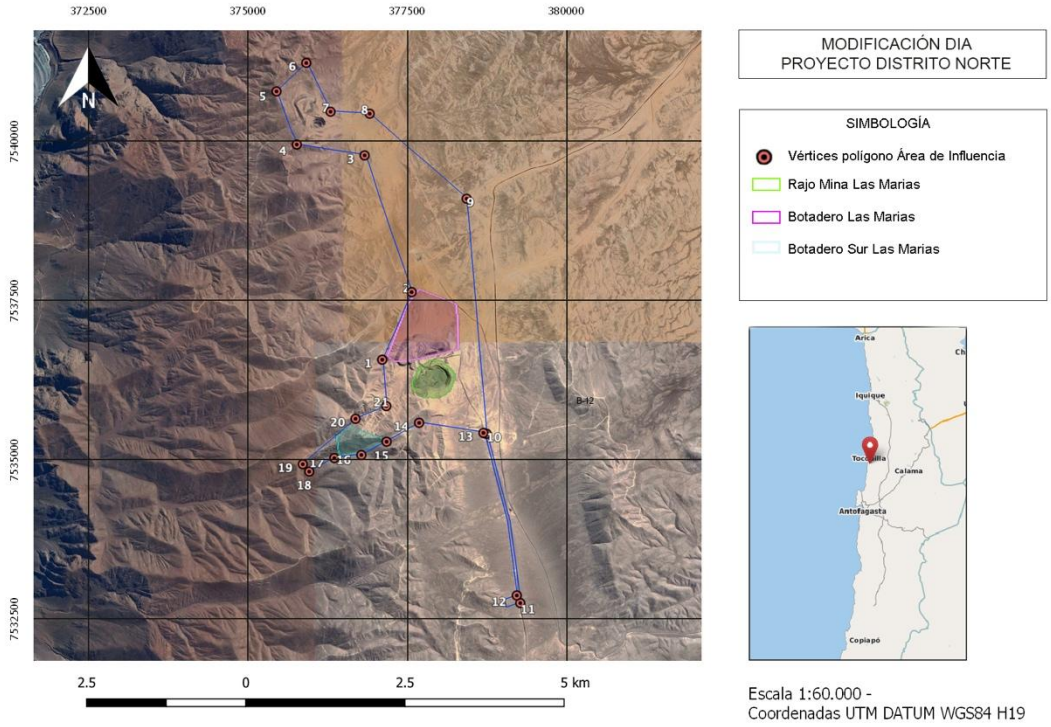
3 ÁREA DE INFLUENCIA

Para efectos de ésta línea de base de flora y vegetación, el área de influencia a evaluar comprende las partes, acciones y obras físicas que forman parte del proyecto, las que deben ser consideradas con el fin de determinar si estas causan alguno de los efectos, características o circunstancias presentes en el Artículo 11 de la Ley 19.300, justificando la existencia o inexistencia de estos (Letra a) del Artículo 2, Reglamento del SEIA).

El área de influencia del proyecto se ubica en el área del yacimiento Las Marías que abarca el rajo Las Marías y El Llano y sus respectivos botaderos de estériles.

En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se muestra el área de influencia del Proyecto y en la **Tabla 1** muestra las coordenadas (Datum WGS-84, Huso 19S) de los 24 vértices del área estudiada.

Figura 1. Área de influencia del proyecto Distrito Norte.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Coordenadas UTM ubicación de los vértices del polígono de área de influencia.

Vértice	Coordenada	
	Este	Norte
1	378.965	7.537.492
2	378.254	7.539.517
3	377.237	7.539.661
4	376.938	7.540.466
5	377.387	7.540.907
6	377.743	7.540.172
7	378.335	7.540.147
8	379.775	7.538.884
9	380.063	7.535.426
10	380.425	7.534.104
11	380.598	7.532.912
12	380.371	7.532.842

Vértice	Coordenada	
	Este	Norte
13	380.352	7.532.960
14	380.542	7.533.020
15	380.027	7.534.107
16	379.057	7.535.421
17	379.057	7.535.563
18	378.230	7.535.080
19	377.834	7.535.023
20	377.473	7.534.813
21	377.371	7.534.926
22	378.130	7.535.613
23	378.580	7.535.802
24	378.520	7.536.489

Fuente: Elaboración propia

4 METODOLOGÍA

4.1 Análisis bibliográfico

Para obtener antecedentes sobre la flora y la vegetación del área de estudio, y a fin de actualizar los resultados obtenidos en campañas anteriores como el año 2017 y 2203, se revisó la bibliografía relacionada con el conocimiento previo de la flora vascular del área del proyecto siguiendo a Marticorena *et al.* (1998), Luebert *et al*. (2007) y para la vegetación, se revisa a Gajardo (1994) y Luebert & Pliscoff (2023).

4.2 Flora

Para cumplir con el objetivo de establecer la riqueza y la composición de la flora vascular terrestre del área de proyecto, se recorrió el área del proyecto los días 04 y 05 de Mayo del año 2026. Para determinar las especies se utilizó en terreno la experiencia del especialista y se recolectó material de aquellas plantas cuya determinación era más compleja para posteriormente identificarlas en gabinete.

La nomenclatura científica de las especies y de las familias sigue a Marticorena & Quezada (1985). Los nombres vulgares de las especies siguen a Baeza (1930), Gajardo (1994) y Rodríguez et al. (2018).Para el análisis del hábito de las plantas se consideraron los siguientes tipos:

- Árboles: especies leñosas con uno o pocos fustes, gruesos, en el área de poco más de 2 m de altura.
- Arbustos: especies leñosas, con varios fustes delgados, ramificadas desde la base, de hasta 2 m de altura.
- Lianas: reúnen a las especies leñosas trepadoras, ya sea por tener tallo voluble o zarcillos.
- Suculentas: especies leñosas con tallos suculentos.
- Hierbas perennes: se incluyen las especies cuyos ejemplares poseen órganos de resistencia subterráneos y rebrotan en la estación favorable.
- Hierbas anuales: se incluyen las especies que sobreviven a la estación desfavorable sólo mediante sus semillas.

Respecto del origen geográfico a las especies incluye las siguientes categorías:

- Nativas: especies que se encontraban en Chile a la llegada de los españoles. Se las puede clasificar, a su vez, en tres grupos: nativas endémicas regionales, que son aquellas cuyo ámbito conocido de distribución se restringe a la Región Metropolitana; endémicas al nivel de Chile, que son aquellas cuya área de distribución natural no sobrepasa los límites del país y nativas no endémicas, cuando su distribución natural alcanza otros países.
- Alóctonas asilvestradas, exóticas asilvestradas o especies introducidas: Son especies que llegaron posterior a la conquista de los españoles transportadas por el hombre y que

actualmente se han vuelto silvestres. Las exóticas cultivadas o alóctonas cultivadas son aquellas que no se han vuelto silvestres.

4.3 Estado de conservación

Para determinar Las especies en categorías de conservación se revisó literatura pertinente en conformidad a lo señalado en el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE) según su Estado de Conservación mediante los 19º Procesos de Clasificación de Especies Silvestres, a saber: DS N°151/2006 (1° proceso de clasificación de especies), DS N°50/2008 (2° proceso), DS N°51/2008 (3° proceso), DS N°23/2009 (4° proceso), DS N°33/2011 (5° proceso), DS N°41/2011 (6° proceso), DS N°42/2011 (7° proceso), DS N°6/2012 (8° proceso), DS N°13/2013 (9° proceso), DS N°52 /2014 (10° proceso), DS Nº 38/2015 (11º proceso), DS Nº 16/2016 (12º proceso), DS Nº 13/2017 (13º proceso), DS Nº 14/2018 (14º proceso), DS Nº 23/2019 (15º proceso), DS Nº 16/2020 (16º proceso), DS Nº 44/2021 (17º proceso), DS Nº 10/2023 (18º proceso) y el DS Nº 2/2024 (19º proceso) todos ellos disponibles en el siguiente link: https://clasificacionespecies.mma.gob.cl

Además, se revisaron las especies clasificadas en (Benoit, Ed., 1989), Belmonte et al. (1998), Baeza et al. (1998) y Ravenna et al. (1998), considerándolas para el análisis en el orden de prelación sugerido por CONAF y CONAMA (Memorándum Nº 387/1998, División Jurídica).

Las categorías de conservación reconocidas son: "extinguida" (extinta), "en peligro crítico de extinción", “en peligro”, "vulnerable", "casi amenazada" y "preocupación menor”; siendo las cuatro primeras las consideradas como de “amenaza” o “riesgo” (UICN 2012), ver

Tabla 2**.**

En este informe a las plantas leñosas, a las monocotiledóneas con flores vistosas y a las pteridófitas que no fueron *explícitamente* incluidas en alguna categoría de conservación al nivel nacional en el Libro Rojo (CONAF, 1989), en el Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47 (1998) o en las publicaciones del *Comité de Clasificación* del MMA hasta 2020, se les denomina como “no amenazada”. A las plantas herbáceas que no han sido clasificadas ni en las instancias referidas ni en los procesos de la MINSEGPRES-CONAMA, ni del MMA, hasta 2021, se las considera como “no evaluada”.

Tabla 2. Clasificación de las categorías de conservación **(**UICN-2012)

Extinta	Una especie se considerará "extinta" cuando muera el último individuo/ejemplar de la especie.
En peligro crítico	Una especie se considerará "en peligro crítico" cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
En peligro	Una especie se considerará "en peligro" cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
Vulnerable	Un taxón es vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
Casi amenazada	Un taxón está casi amenazado cuando ha sido evaluado y no satisface, actualmente, los criterios para en peligro crítico, en peligro o vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
Preocupación menor	Un taxón se considera de preocupación menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de en peligro crítico, en peligro, vulnerable o casi amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

4.4 Vegetación

La clasificación, caracterización de unidades y cartografía de la vegetación se realizó adaptando la metodología de la “Carta de Ocupación de Tierras” (Etienne & Prado, 1982). Esta metodología proporciona una representación objetiva de la vegetación nativa en su estado actual considerando los siguientes atributos: formación de vegetación, especies dominantes y cobertura. Corresponde a un tipo de clasificación de comunidades que se basa en criterios de dominancia y fisonomía. La abundancia (cobertura) es el parámetro en que se basa la clasificación y se estima visualmente. Las unidades cartografiadas se denominan “formaciones de vegetación”.

Una formación vegetal corresponde a aquel conjunto de especies que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como en su comportamiento, constituyéndose en un enfoque eminentemente fisonómico, las especies se clasifican en cuatro tipos biológicos fundamentales:

- Herbáceo (H): son aquellas especies cuyos tejidos no están lignificados (no son leñosos), con todos los tallos ricos en clorofila y fotosintéticos.
- Leñoso bajo (LB): son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño no sobrepasa los dos metros de altura (sólo en casos excepcionales pueden llegar a medir hasta cuatro metros de altura).
- Leñoso alto (LA): son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño excede los dos metros de altura.
- Suculento (S): bajo esta denominación se agrupan principalmente las cactáceas y las bromeliáceas.

La cobertura de la vegetación representa la porción del terreno que es ocupada por la vegetación o por su proyección vertical. Este criterio que se expresa por estrato, para cada unidad (formación), ofrece una estimación de la abundancia de cada tipo biológico y de algunas de las especies, particularmente de aquellas que son las dominantes; se define con la siguiente escala:

- 1: 1-5%: muy escasa (me)
- 2: 5-10%: escasa (e)
- 3: 10-25%: muy clara (mc)
- 4: 25-50%: clara (c)
- 5: 50-75%: poco densa (pd)
- 6: 75-90%: densa (d)
- 7: 90-100%: muy densa (md)

Las unidades o formaciones de vegetación obtenidas se simplifican y agrupan en unidades más amplias basadas en la fisonomía y la composición de especies. A su vez, para este estudio se considera un buffer de entre 100 a 200 mt respecto de la instalación de los botaderos y la Mina Las Marías

5 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

5.1 Flora

De acuerdo con Marticorena *et al*. (1998) la flora de la región de Antofagasta esta compuesta por 1.078 especies de plantas vasculares, las que representan el 17,2 % de la flora de chile. El origen geográfico de la flora de la región de Antofagasta da cuenta de un 40% de especies endémicas, un 49,9 % de especies nativas y un 10,1% de especies adventicias o introducidas en la región.

Según un estudio realizado por Luebert *et al*. (2007) la flora de los alrededores de Tocopilla registra la presencia de 146 especies de plantas vasculares en el área costera comprendida entre Cobija (22º33'S) y Cerro Mamilla (22º00'S), del total de especies un 95% (138) corresponden a especies autóctonas de chile y un 5% (8) corresponden a especies introducidas.

Finalmente el estudio de linea base de flora y vetacion del proyecto Distrito Norte (2019) da cuanta de la presencia de la especie de *Nolana clivicola*, distante a 4 kms del area de influencia del proyecto, no encontrandose la especie en el área de influencia del proyecto para la presente campaña (2026). De acuerdo a la linea base de flora y vegetacion realizada en el año 2023 (Tome, 2023) los resultados dan cuenta de la nula presencia de flora y vegetación en el área de influencia del Proyecto.

5.2 Vegetación

Para Gajardo (1994) el área del proyecto se encuentra en la Región del Desierto la que se extiende desde el extremo de la I Región, en la Línea de la Concordia, hasta el río Elqui, en la IV Región. Constituye la parte más austral del desierto de la costa del Pacífico de América del Sur. Aunque tiene como límite oeste la costa oceánica, es principalmente un desierto interior, con una altitud media aproximada de 1.500 msnm, abarcando los abruptos acantilados costeros, las serranías de la Cordillera de la Costa, las grandes depresiones interiores y las laderas occidentales de la Cordillera de los Andes.

El área de influencia se encentra en la Sub Región del Desierto Absoluto que corresponde a aquella parte del desierto en que las precipitaciones son insignificantes y el aporte hídrico es de carácter local, proviniendo de la presencia de napas freáticas o de aluviones ocasionales que descienden de la Cordillera de los Andes. Es calificado de desierto absoluto, pues la vida vegetal está prácticamente ausente en gran parte de su extensión, salvo en condiciones muy particulares.

Específicamente el proyecto se ubica en la formación vegetal del Desierto Interior extendiéndose desde el límite con el Perú hasta aproximadamente los 25° de latitud sur (regiones I y II). Carece casi completamente de vida vegetal, salvo en condiciones muy locales con presencia de agua subterránea. Desde el punto de vista vegetacional ha sido poco estudiado, encontrándose escasas referencias bibliográficas. La única comunidad que podría encontrarse en el área es *Tessaria absinthioides - Distichlis spicata*
Esta comunidad se encuentra ampliamente repartida, especialmente como ruderal en lugares con intervención humana o bajo la influencia de aguas de alta salinidad.

De acuerdo con Luebert & Pliscoff (2023) el área de proyecto se sitúa en la formación del Desierto absoluto en el piso bioclimático de Desierto Tropical Interior con vegetación escasa, siendo ésta, una zona que carece casi completamente de vida vegetal, excepto en algunos sectores con presencia de napa subterránea salobre donde se observa un matorral halófilo dominado por *Tessaria absinthioides*. Es posible que existan más comunidades vegetales, pero el conocimiento botánico sobre estas áreas esta muy poco desarrollado en Chile, por lo que no se dispone de información

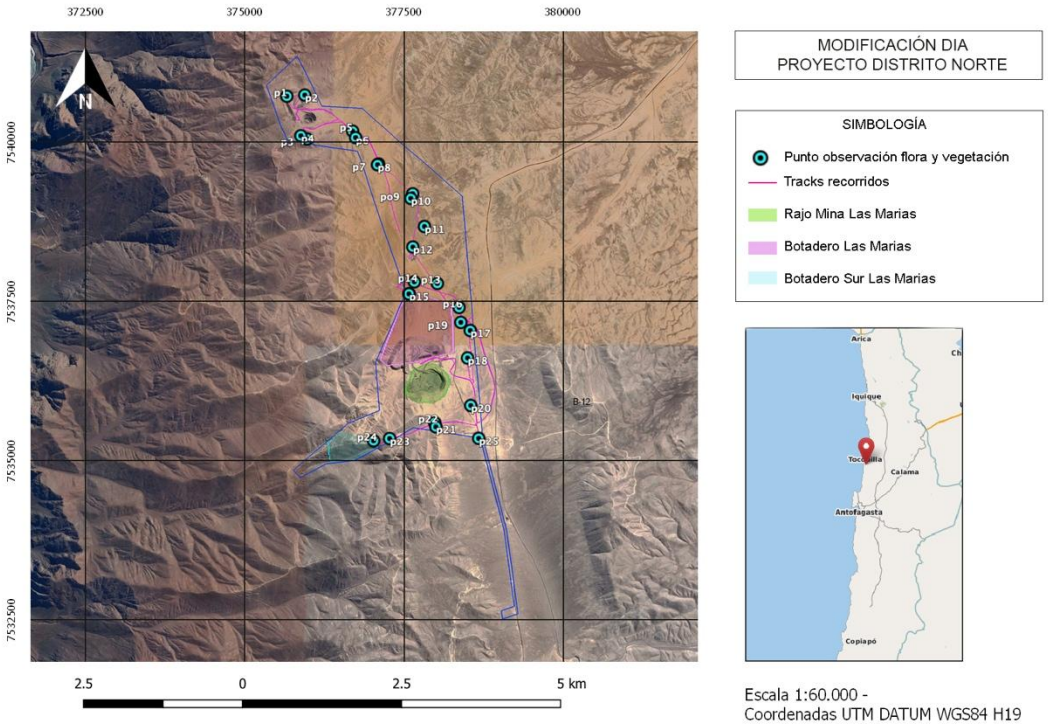
sobre al composición florística. Esta formación de vegetación se distribuye en la pampa desértica, en el interior de las regiones de Tarapacá y Antofagasta entre 200 y 2.000 m de altitud.

6 RESULTADOS

6.1 Flora y vegetación

Se recorrió casi la totalidad del área de influencia del proyecto y se establecieron 25 puntos de observación, pese a ello no se encontraron especies de flora vascular, ni especies en categoría de conservación, ni formaciones de vegetación descritas por Gajardo (1994) o Luebert & Pliscoff (2023), en la **Figura 2** y en **Tabla 3** se muestran los puntos de observación donde se recorrió el territorio en busca de flora y vegetación.

Figura 2. Ubicación de los tracks de recorrido y puntos de observación de flora.



Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Coordenadas de los puntos de observación de flora y vegetación.

Punto Observación	Coordenada	
	ESTE	NORTE
p1	377.248	7.540.326
p2	377.507	7.540.343
p3	377.536	7.539.697
p4	377.446	7.539.741
p5	378.203	7.539.826
p6	378.246	7.539.731
p7	378.581	7.539.354
p8	378.564	7.539.341
p9	379.079	7.538.930
p10	379.052	7.538.863
p11	379.246	7.538.456
p12	379.079	7.538.160
p13	379.431	7.537.637
p14	379.099	7.537.658
p15	379.023	7.537.484
p16	379.741	7.537.294
p17	379.901	7.536.965
p18	379.860	7.536.572
p19	379.767	7.537.081
p20	379.903	7.535.895
p21	379.395	7.535.590
p22	379.379	7.535.649
p23	378.729	7.535.420
p24	378.505	7.535.385
p25	380.019	7.535.428

Fuente: elaboración propia

7 CONCLUSIONES

De acuerdo con la flora que podría encontrase en el área de influencia y que ha sido descrita por Marticorena (1998) y Luebert (2007) se concluye que en el área de estudio no se encontraron especies de flora vascular, tal y como se muestra en el set fotográfico de los puntos de observación. Este resultado se condice con los estudios realizado en los años 2019 (DIA aprobada con RCA favorable 0006/2021) y 2023 (informe ampliación de Mina las Marías).

La vegetación se condice con las propuestas de Gajardo (1994) y Luebert & Pliscoff (2006), donde domina un desierto absoluto con zonas sin formaciones o asociaciones de vegetación. Como resultado se establece que en el área de influencia no se encuentran formaciones de vegetación.

Como conclusión general , se puede decir, que en al área de influencia del proyecto y al igual que en estudios realizados con anterioridad no se encuentra flora vascular ni formaciones de vegetación nativa.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAEZA V. M. 1930. Los nombres vulgares de las plantas silvestres y sus concordancias con los nombres científicos. Imprenta El Globo, Santiago de Chile.

BAEZA M., E. BARRERA, J. FLORES, C. RAMÍREZ & R. RODRÍGUEZ. 1998. Categorías de conservación de Pteridophyta. En Núñez H., R. Meléndez & V. Maldonado (Eds.) Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 23-46.

BELMONTE, E; L. FAÚNDEZ; J. FLORES; A. HOFFMANN; M. MUÑOZ & S. TEILLIER. 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69-89.

BENOIT, I: 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. CONAF. Santiago de Chile. 157 pp.

CORPORACION NACIONAL FORESTAL. 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. I. L.Benoit Ed. Santiago de Chile. 157 pp.

DIA DISTRITO NORTE. 2019. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2019/12/05/DIA_Distrito_Norte.pdf.

ETIENNE M. & C. PRADO. 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras (COT). Ciencias Agrícolas Nº10. Fac. Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile.

GAJARDO, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución geográfica. CONAF-Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

HOFFMANN, A.E. & A. FLORES, 1989. El estado de conservación de las plantas suculentas chilenas: una evaluación preliminar. En: I. BENOIT (Ed.). Libro Rojo de las Plantas Terrestres de Chile. CONAF. Santiago de Chile. 111-128.

LUEBERT, F. & P. PLISCOFF. 2023. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda edición Editorial Universitaria. 381pp.

LUEBERT F., N. GARCIA, N. SCHULZ. 2007. Observaciones sobre la flora y vegetación de los alrededores de Tocopilla (22ºS, Chile). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 56: 27-52 (2007)

MARTICORENA C, O. MATTHEI, R. RODRIGUEZ, M. ARROYO, M. MUÑOZ, F. SQUEO, G. ARANCIO. 1998. Catálogo de la Flora Vascular de la Segunda Región (Región de Antofagasta), Chile. Gayana Botánica (1998) 55:23-83

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2012-2025. Decretos supremos que aprueban y oficializan clasificación de especies según estado de conservación. Diario Oficial de la República de Chile.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (Minsegpres). 2007-2011. Decretos supremos que aprueban y oficializan clasificación de especies según estado de conservación. Diario Oficial de la República de Chile.

RAVENNA, P; S. TEILLIER; J. MACAYA; R. RODRIGUEZ & O. ZÖLLNER. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 47-68.

RODRÍGUEZ, R., C. MARTICORENA, D. ALARCÓN, C. BAEZA, L. CAVIERES, V. FINOT, N. FUENTES, A. KIESSLING, M. MIHOC, A. PAUCHARD, E. RUIZ, P. SÁNCHEZ & A. MARTICORENA. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana Botánica 75 (1): 1-430.

TOME, A. 2023. Línea base de flora y vegetación, Ampliación Proyecto Distrito Norte. Mantos de La Luna.

UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

9 FOTOGRÁFIAS DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Se muestran fotografías del paisaje desértico del área de influencia del proyecto.

Fotografía 1. Punto observación 4



Fotografía 2. Punto observación 6



Fotografía 3. Punto observación 7



Fotografía 4. Punto observación 8



Fotografía 5. Punto observación 10



Fotografía 6. Punto observación 13



Fotografía 7. Punto observación 14 	Fotografía 8. Punto observación 15 
Fotografía 9. Punto observación 18 	Fotografía 10. Punto observación 20 
Fotografía 11. Punto observación 22 	Fotografía 12. Punto observación 24 