



**“Sistema de Información Territorial de Humedales
Altoandinos”**

(<http://sitha.ciren.cl>)

**FLORA Y VEGETACIÓN
II REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

SEPTIEMBRE- 2016

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Objetivo.....	3
1.2 Área de Estudio	3
2. RESULTADOS	4
2.1 Vegetación	4
2.2 Flora	18
3. CONCLUSION	30
4. BIBLIOGRAFÍA	31

FLORA Y VEGETACIÓN. II REGIÓN DE ANTOFAGASTA

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento es el resultado del análisis de la flora y vegetación de la Región de Antofagasta, recopilado como parte de la actualización anual de los componentes del Sistema de Información de Humedales Altoandinos- SITHA, financiado por transferencia del Ministerio de Agricultura. Se revisaron las descripciones ecológicas, la cartografía vegetal y documentos existentes para el área de estudio como trabajos de investigación y otros.

La vegetación, en esta zona, está fuertemente determinada por la variación altitudinal y la intensidad de las precipitaciones, que tienen la característica de ser predominantes en la estación estival. La intensidad de las lluvias de verano va disminuyendo conforme aumenta la latitud (CONAMA, 2011). La combinación de estos factores produce una vegetación de matorrales bajos dominados por especies del género *Parastrephia* que se va transformando en un matorral más abierto, dominado por gramíneas. A lo largo de todo el gradiente latitudinal y con predominancia en las zonas de mayor altitud se presentan formaciones vegetacionales con plantas en cojín, caracterizadas por la presencia de *Azorella compacta*.

Las condiciones extremas sólo permiten que subsista una vegetación especializada, con pocos requerimientos hídricos y capaces de soportar amplias oscilaciones térmicas. Los bofedales conforman sistemas adaptados a estas condiciones, conocidas como vegetación de estepa o esteparia, que minimizan la transpiración debido a la reducida superficie de sus hojas, algunas de las cuales han evolucionado transformándose en espinas.

1.1 Objetivo

Generar un informe a partir del análisis de la variable flora y vegetación para el área de estudio de la Región de Antofagasta, a partir de la revisión bibliográfica.

1.2 Área de Estudio

El área de estudio corresponde a los sectores de humedales altoandinos ubicados sobre los 2.000 m.s.n.m. de la región de Antofagasta (Figura 1), ocupando una superficie aproximada de 49.500 Km². En el área existen un total de 264 humedales, los cuales se insertan en áreas silvestres protegidas y reservas existentes en esta zona. Los humedales son ecosistemas de gran

importancia por los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan (CONAF). Entre los humedales más destacados se encuentran: Salar de Tara, , Salar de Pujsa y el Sistema Hidrológico de Soncor, insertos en la Reserva Nacional Los Flamencos; y el Salar Aguas Calientes IV, contiguo al Parque Nacional Lullailaico, todos ubicados en la zona altoandina de la región.

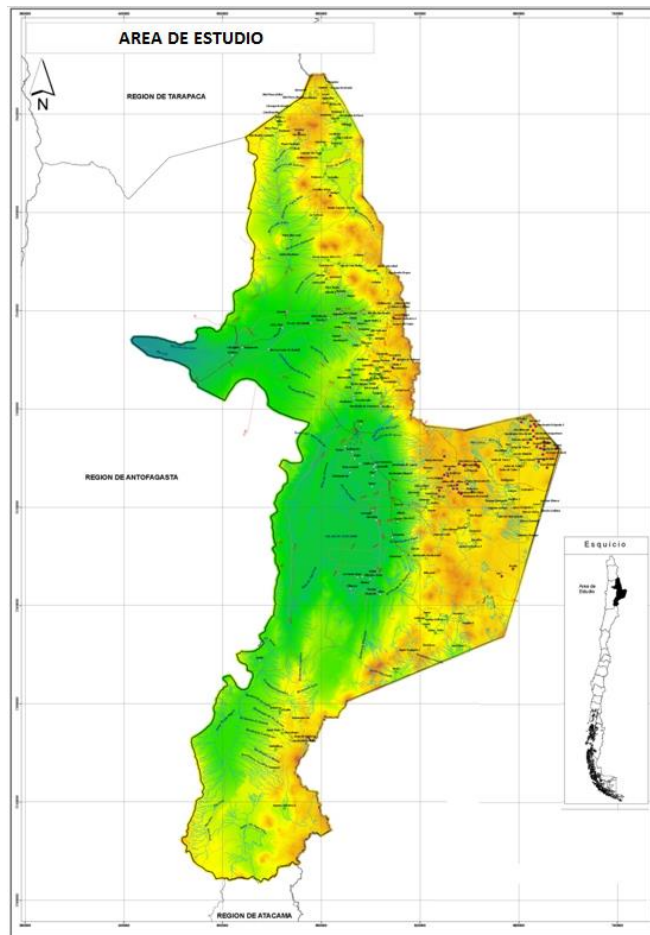


Figura 1. Área de Estudio de la región de Antofagasta

2. RESULTADOS

2.1 Vegetación

A escala regional, la variación espacial del clima es uno de los principales factores que determinan, precisamente, la variación espacial de la vegetación (Woodward, 1987; Walter,

2002). El detalle documental, cartográfico y bibliográfico sobre la siguiente reseña se encuentra en Luebert y Pliscoff (2004) del Informe 3 Pisos de Vegetación de la Zona Norte de Chile (I – III).

En el área de estudio se pueden identificar 11 pisos de vegetación (Cuadro 1). Los pisos más representativos en el área de estudio, son el Matorral bajo tropical andino de *Mulinum crassifolium* y *Urbania pappigera* con un 24 % de superficie ocupada, el Piso Matorral desértico tropical andino de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola* con un 21% de representatividad y el Piso Matorral bajo tropical andino de *Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis* con un 13%. (Figura 2). A continuación se caracteriza cada uno de los pisos identificados en el área de estudio.

Cuadro 1. Listado Pisos de Vegetación presentes en el área de estudio.

PISO	FORMACION	Km ²
Desierto tropical interior con vegetación escasa	Desierto absoluto	666,07
Matorral bajo desértico tropical andino de <i>Atriplex imbricata</i> y <i>Acantholippia deserticola</i>	Matorral bajo desértico	11.524,30
Matorral bajo desértico tropical interior de <i>Adesmia atacamensis</i> y <i>Cistanthe salsoloides</i>	Matorral bajo desértico	5.609,25
Matorral bajo tropical andino de <i>Adesmia frigida</i> y <i>Stipa frigida</i>	Matorral bajo de altitud	1.361,74
Matorral bajo tropical andino de <i>Artemisia copa</i> y <i>Stipa frigida</i>	Matorral bajo de altitud	3.297,89
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana bryoides</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i>	Matorral bajo de altitud	7.108,13
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana denudata</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i>	Matorral bajo de altitud	3.166,26
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana squamata</i> y <i>Festuca chrysophylla</i>	Matorral bajo de altitud	2.788,46
Matorral bajo tropical andino de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Urbania pappigera</i>	Matorral bajo de altitud	13.022,20
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lepidophylla</i> y <i>P. quadrangularis</i>	Matorral bajo de altitud	105,99
Matorral desértico tropical interior de <i>Atriplex atacamensis</i> y <i>Tessaria absinthioides</i>	Matorral desértico	5.593,73

Fuente: Elaboración Propia.

- **Desierto tropical interior con vegetación escasa**

Descripción: Zona que carece casi completamente de vida vegetal, excepto en algunos sectores con resencia de napa subterránea salobre donde es posible observar un matorral halófilo dominado por *Tessaria absinthioides*. Es posible que existan más comunidades vegetales, pero el conocimiento botánico sobre estas áreas está muy poco desarrollado en Chile, por lo que no se dispone de información sobre la composición florística. .

Comunidades azonales: *Tessaria absinthioides*-*Distichlis spicata* (suelos halomórficos) (Gajardo 1994).

Distribución: Pampa desértica en el interior de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, entre 200 y 2000 m de altitud, en las formaciones vegetacionales del Desierto interior, Matorral desértico de suculentas columnares y Desierto montano de la Cordillera de Domeyko, piso bioclimático mesotropical ultrahiperárido hiperoceánico.

Referencias: Gajardo (1983, 1994), Gajardo (1997), Quintanilla (1988), Santibáñez et al. (1982a).

- **Matorral desértico tropical interior de *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides***

Descripción: Matorral alto, freatófilo, dominado por los arbustos *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides* y la gramínea *Distichlis spicata*. Su presencia, asociada a los salares, está determinada por la existencia de una napa freática que propociona la humedad suficiente para compensar el déficit hídrico provocado por la escasez de las precipitaciones, a pesar de lo cual se ha considerado como una unidad independiente. Ocasionalmente es posible observar la presencia de los árboles espinosos *Prosopis alba* y *Geoffroea decorticans*. Debido a estar edáficamente condicionada no es posible reconocer comunidades zonales y azonales.

Comunidades: *Atriplex atacamensis*-*Tessaria absinthioides*, *Prosopis chilensis*-*Geoffroea decorticans*, *Tessaria absinthioides*-*Distichlis spicata* (Gajardo 1994).

Composición florística: *Atriplex atacamensis*, *A. madariagae*, *Baccharis juncea*, *B. scandens*, *Caesalpinia aphylla*, *Distichlis scoparia*, *D. spicata*, *Geoffroea decorticans*, *Heliotropium curassavicum*, *Lycium humile*, *Prosopis alba*, *Sarcocornia fruticosa*, *Tessaria absinthioides*.



Baccharis scandens



Heliotropium curassavicum

Distribución: Grandes fosas salinas de las regiones de Tarapacá (600-900 m) y Antofagasta (2400-2500 m), formaciones vegetacionales del Desierto de los salares y de las pampas y Desierto del salar de Atacama, en los pisos bioclimáticos mesotropical hiperarido hiperoceánico, mesotropical hiperarido, mesotropical ultrahiperarido y supratropical hiperarido oceánico.

Dinámica: No existen antecedentes sobre la dinámica de este piso de vegetación, sin embargo, es posible suponer una historia de intervención antrópica, aunque a menudo es muy difícil distinguir entre situaciones naturales y antropizadas (Gajardo 1994, Gutiérrez et al. 1998).

Referencias: Fuentes (2003), Gajardo (1983, 1994), Gutiérrez et al. (1998), Lailhacar (1990), NatureServe (2003), Philippi (1860), Philippi (1885a), Quintanilla (1988), Santibáñez et al. (1982a, 1982b), Villagrán et al. (2003).

- **Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lepidophylla* y *P. quadrangularis***

Descripción: Matorral bajo domiado por *Parastrephia lepidophylla* y *P. quadrangularis*, con participación importante de *Festuca orthophylla* y *Tetraglochin cristatum*. en el que participan alguna hierbas perennes como *Nototriche turritella*, aunque con bajos valores de constancia. En algunos sectores de coluvios o aluvios pedregosos se observan grandes extensiones dominadas por *Tetraglochin cristatum*, lo que probablemente corresponde a zonas de mayor aridez local o a una fase de degradación producto del sobrepastoreo.

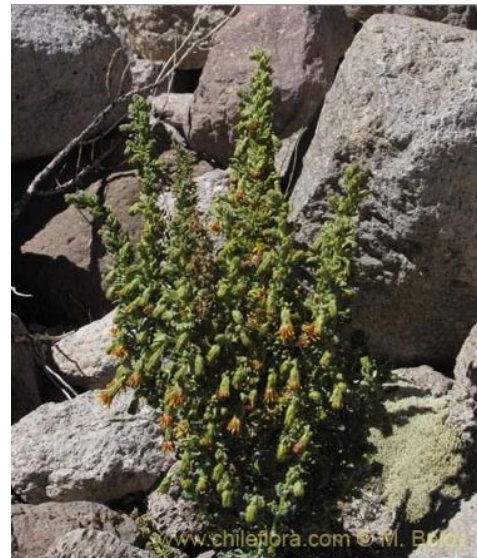
Comunidades zonales: *Festuca orthophylla*-*Parastrephia quadrangularis* (Hernández, 1980), *Parastrephia quadrangularis*-*Festuca orthophylla* (Gajardo, 1994), *Parastrephia lepidophylla* (Teillier 1998), *Parastrephietum lepidophyllo-quadrangulare* (Luebert y Gajardo 2005).

Comunidades azonales: *Oxychloetum andinae* (bofedales) (Pisano 1966, Ruthsatz 1995, Luebert y Gajardo 2005), *Oxychloe andina* (bofedales) (Hernández, 1980; Gajardo, 1994), Tipo *Oxychloe andina* (bofedales) (Troncoso 1983), *Distichietum muscoidis* (bofedales) (Ruthsatz 1995), *Lampaya medicinalis* (suelos arenosos) (Teillier 1998), *Anthobrya triandri*-*Parastrephietum lucidae*, *Deyeuxio curvulae*-*Wernerietum incisae* (márgenes lacustres y bordes de bofedales) (Luebert y Gajardo 2005).

Composición florística: *Azorella compacta*, *Baccharis boliviensis*, *B. incarum*, *Chersodoma jodopappa*, *Deyeuxia breviaristata*, *Festuca orthophylla*, *Nototriche turritella*, *Opuntia ignescens*, *Parastrephia lepidophylla*, *P. quadrangularis*, *Pycnophyllum bryoides*, *P. molle*, *Senecio nutans*, *Senecio spinosus*, *Stipa nardoides*, *Tetraglochin cristatum* (véase Teillier 1998, Luebert y Gajardo 2005).



Azorella compacta



Senecio nutans

Dinámica: La fuerte presión de pastoreo sobre las áreas con abundancia de gramíneas produce la disminución de las mismas, acompañado del incremento en la abundancia de *Tetraglochin cristatum* y/o *Pycnophyllum bryoides*, especies que presentes en grandes podrían ser utilizadas indicadores de degradación. En relación a la dinámica natural es posible que, al igual que lo señalado para otros pisos de vegetación altoandinos, algunas plantas colonizadoras (?*Festuca orthophylla*) actúen como nodrizas que permitan el establecimiento de otras especies.

Distribución: Altiplano de la región de Tarapacá, entre 3800 y 4300 m, en las formaciones vegetacionales de la Estepa alto-andina altiplánica, Estepa alto-andina subdesértica y Estepa arbustiva prepuneña, pisos bioclimáticos orotropical seco, criorotropical semiárido y seco oceánico.

Referencias: Gajardo (1983, 1994), Gutiérrez et al. (1998), Hernández (1980), Lailhacar (1990), Luebert y Gajardo (2005), Quintanilla (1988), Ruthsatz (1993, 1995), Santibáñez et al. (1982b), Teillier (1998, 1999), Villagrán et al. (1982, 2003), Wright y Astudillo (1963).

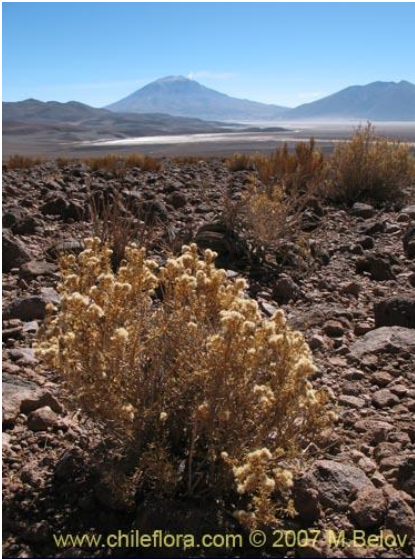
- **Matorral bajo tropical andino de *Fabiana denudata* y *Chuquiraga atacamensis***

Descripción: Matorral dominado por los arbustos *Fabiana denudata*, *Chuquiraga atacamensis*, *Fabiana ramulosa* y *Baccharis boliviensis*. También participan otros arbustos, como *Haplopappus rigidus* y *Ephedra breana* y gramíneas como *Stipa frigida* y *S. venusta*. En algunos sectores de la zona baja de este piso de vegetación, en la transición con la unidad 9 (Matorral desértico tropical andino de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola*), se desarrollan poblaciones de la cactácea columnar *Echinopsis atacamensis*.

Comunidades zonales: *Fabiana densa*-*Baccharis boliviensis* (Villagrán et al. 1981, Gajardo 1994), *Fabiana squamata*-*Junellia seriphioides* (Teillier 1998), *Baccharis tola*-Ges. *Opuntia atacamensis*-var. (Ackermann 2001).

Comunidades azonales: *Baccharis incarum*-*Junellia seriphioides*-*Lampaya medicinalis* (suelos arenosos) (Villagrán et al. 1981), *Baccharis incarum*-*Lampaya medicinalis* (suelos arenosos) (Gajardo 1994), *Puccinellia frigida*-*Sarcocornia pulvinata* (salares) (Teillier 1998), *Cortaderia atacamensis*-Ges., *Deyeuxia eminens*-*Distichlis scoparia*-Ges., *Muhlenbergia asperifolia*-Ges. (quebradas) (Ackermann 2001), *Sarcocornia pulvinata*-*Puccinellia frigida*, *Scirpus atacamensis*-*Festuca deserticola* (salares) (Teillier y Becerra 2003).

Composición florística: *Adesmia melanthes*, *Baccharis boliviensis*, *B. incarum*, *Chenopodium petiolare*, *Chuquiraga atacamensis*, *Descurainia stricta*, *Ephedra breana*, *Fabiana denudata*, *F. ramulosa*, *F. squamata*, *Gnaphalium lacteum*, *Haplopappus rigidus*, *Junellia seriphioides*, *Lampaya medicinalis*, *Mutisia hamata*, *Opuntia conoidea*, *O. soehrensii*, *Senecio viridis*, *Sisymbrium philippianum*, *Stipa frigida*, *S. venusta*, *Trichocline caulescens* *Viola frigida* (véase Ackermann 2001, Teillier 2004).



Baccharis boliviensis



Lampaya medicinalis

Dinámica: No existen antecedentes sobre la dinámica de este piso vegetacional.

Distribución: Precordillera del centro norte de la Región de Antofagasta y sur de Tarapacá, entre 3400 y 3800 m, en las formaciones vegetacionales del Desierto de la cuenca superior del río Loa, Desierto de los aluviones y Estepa arbustiva prepuneña, asociado al piso bioclimático orotropical hiperárido oceánico.

Referencias: Ackermann (2001), Gajardo (1983, 1994), Gutiérrez et al. (1998), Philippi (1885a), Quintanilla (1988), Santibáñez et al. (1982a), Teillier (1998, 1999, 2000, 2004), Teillier y Becerra (2003), Villagrán et al. (1981, 2003).

- **Matorral bajo tropical andino de *Fabiana squamata* y *Festuca chrysophylla***

Descripción: Matorral con gramíneas, dominado por los arbustos *Fabiana squamata* y *Parastrephia quadrangularis* y las gramíneas *Festuca chrysophylla*, *Stipa frigida*, *S. nardoides* y *S. venusta*. También están presentes con abundancias variables los arbustos *Fabiana squamata*, *Adesmia melanthes* y *Chuquiraga atacamensis*, y los cojines *Azorella compacta* y *Pycnophyllum bryoides*. En algunos sectores muy localizados de este piso de vegetación se ha reportado la presencia de bosquetes de *Polylepis tarapacana*, que alcanzan su límite sur de distribución.

Comunidades zonales: *Fabiana bryoides*(*squamata*)-*Adesmia horrida* (Villagrán et al. 1981), *Polylepis tarapacana*, *Festuca chrysophylla*-*Fabiana bryoides*(*squamata*) (Gajardo 1994),

Festuca chrysophylla, *Stipa nardoides*, Tolar mezclado con *Polylepis tarapacana* (Teillier 1998), *Baccharis tola*-Ges. *Parastrephia lepidophylla*-var. (Ackermann 2001).

Comunidades azonales: *Oxychloetum andinae* (bofedales) (Ruthsatz 1995), *Oxychloe andina*-*Festuca hypsophylla* (bofedales), (Teillier 1998), *Cortaderia atacamensis*-Ges (quebradas) (Ackermann 2001).

Composición florística: *Adesmia erinacea*, *A. horrida*, *A. melanthes*, *Azorella compacta*, *Baccharis incarum*, *Chuquiraga atacamensis*, *Conyza deserticola*, *Fabiana squamata*, *Festuca chrysophylla*, *Junellia seriphioides*, *Opuntia ignescens*, *Parastrephia lepidophylla*, *P. quadrangularis*, *Pycnophyllum bryoides*, *Senecio nutans*, *Stipa frigida*, *S. nardoides*, *S. venusta* (véase Teillier 1998, 2004).



Chuquiraga atacamensis



Junellia seriphioides

Dinámica: Al igual que en otros pisos de vegetación andinos, las plantas en cojín y las gramíneas en mechón pueden comportarse como colonizadoras y facilitar la colonización posterior de las otras especies gracias al efecto nodriza.

Distribución: Laderas y planos altos de la cordillera andina del sur de la Región de Tarapacá y norte de Antofagasta, 3800-4100 m, en las formaciones vegetacionales del Desierto de la cuenca superior del río Loa, Desierto de los aluviones y Estepa arbustiva prepuneña, asociado al piso bioclimático orotropical árido oceánico.

Referencias: Ackermann (2001), Consigny (1963), Gajardo (1983, 1994), Philippi (1885a), Ríos (1998), Ruthsatz (1995), Santibáñez et al. (1982a), Teillier (1998, 1999, 2004), Villagrán et al. (1981, 2003).

- **Matorral bajo tropical andino de *Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis***

Descripción: Matorral bajo, pobre en especies, dominado por los arbustos *Parastrephia quadrangularis* y *Fabiana bryoides* y las gramíneas *Stipa frigida* y *Festuca chrysophylla*. En su composición destacan algunas otras especies que pueden ser localmente abundantes, como *Adesmia erinacea*, *A. melanthes* y *Senecio xerophilus*.

Comunidades zonales: *Fabiana bryoides*-*Parastrephia quadrangularis* (Mieres 1984), *Festuca chrysophylla*-*Fabiana bryoides*, *Fabiana bryoides*-*Parastrephia lepidophylla* (Gajardo 1994), *Fabiano bryoidis*-*Adesmietum erinaceae* (Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000).

Comunidades azonales: *Oxychloetum andinae* (bofedales) (Ruthsatz 1995, Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000), *Puccinellio frigidae*-*Calamagrostietum eminentis* (quebradas) (Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000), *Deyeuxia eminens*-*Distichlis scoparia*-*Ges* (quebradas), *Oxychloe andina*-*Ges.* (bofedales) (Ackermann 2001).

Composición florística: *Adesmia erinacea*, *A. melanthes*, *Baccharis incarum*, *Fabiana bryoides*, *Festuca chrysophylla*, *Parastrephia lepidophylla*, *Senecio xerophilus*, *Stipa frigida*, *S. venusta*.

Dinámica: No existen datos sobre la dinámica natural de este piso de vegetación.

Distribución: Altiplano de la Región de Antofagasta y del norte de Atacama, 3800-4200 m, en las formaciones vegetacionales de la Estepa subdesértica de la Puna de Atacama y Estepa desértica de los salares andinos, piso bioclimático orotropical árido oceánico.

Referencias: Ackermann (2001), Arroyo et al. (1998), Gajardo (1983, 1994), Luebert (1999), Luebert y Gajardo (2000), Mieres (1984), NatureServe (2003), Navarro y Maldonado (2002), Philippi (1860), Quintanilla (1977, 1988), Reiche (1907), Santibáñez et al. (1982a), Werdermann (1931).

- **Matorral bajo tropical andino de *Mulinum crassifolium* y *Urbania pappigera***

Descripción: Matorral bajo dominado por plantas pulvinadas y gramíneas en mechón, entre las que destacan *Mulinum crassifolium*, *Urbania pappigera*, *Adesmia caespitosa*, *Stipa*

frigida y *Deyeuxia crispera*, a las que se asocia un elenco diversificado de herbáceas rosuladas, tales como *Chaetanthera revoluta*, *Nototriche auricoma* y *Perezia atacamensis*. En algunos sectores marca el límite altitudinal de la vegetación vascular, en cuya extensión puede mezclarse en una transición difusa con los elementos del Desierto tropical-mediterráneo andino de *Chaetanthera sphaeroidalis* (unidad 40), el que en algunos casos define un piso de vegetación por encima de éste.



Mulinum crassifolium

Chaetanthera revoluta

Comunidades zonales: *Mulinum crassifolium*-*Oxalis exigua* (Villagrán et al. 1981), *Festuca chrysophylla* (Mieres 1984), *Pycnophyllum molle*-*Oxalis exigua* (Gajardo 1994), ?*Festuca chrysophylla* (Teillier 1998), *Mulinum crassifolium*-*Deyeuxia crispae*, *Stipa frigida*-*Adesmia caespitosa*, *Senecioetum chrysolepidis* (Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000), *Mulinum crassifolium*-Ges., *Urbania pappigera*-Ges (Ackermann 2001).

Comunidades azonales: *Oxychloetum andinae* (bofedales) (Ruthsatz 1995, Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000), *Oxychloa andina*-Ges. (bofedales) (Ackermann 2001).

Composición florística: *Adesmia caespitosa*, *Chaetanthera revoluta*, *C. spaheroidalis*, *Deyeuxia crispera*, *Festuca chrysophylla*, *Moschopsis monocephala*, *Mulinum crassifolium*, *Nototriche auricoma*, *Opuntia ignescens*, *Oxalis exigua*, *Parastrephia quadrangularis*, *Perezia atacamensis*, *Pycnophyllum bryoides*, *P. macropetealum*, *P. molle*, *Senecio chrysolepis*, *S. rosmarinus*, *Stipa frigida*, *S. venusta*, *Urbania pappigera*, *Werneria glaberrima* (véase Teillier 1998, 2004, Luebert y Gajardo 2000).

Dinámica: Tal como se ha señalado para otros pisos de vegetación andinos, es probable que las plantas en cojín y las gramíneas en mechón actúen como colonizadores y luego permitan la llegada de otras especies mediante su efecto nodriza.

Distribución: Ampliamente repartida en las zonas cordilleranas altas de los Andes del sur de la Región de Tarapacá, Antofagasta y norte de Atacama, entre 4200 y 4900 m. Se encuentra en las formaciones vegetacionales de la Estepa arbustiva prepuneña, Estepa subdesértica de la Puna de Atacama, Estepa Desertica de los Salares Andinos y muy marginalmente en el Desierto de los aluviones y la Estepa alto-andina subdesértica. Pisos bioclimáticos criotropical árido, semiárido y seco oceánico.

Referencias: Ackermann (2001), Gajardo (1983, 1994), Luebert (1999), Luebert y Gajardo (2000), Mieres (1984), NatureServe (2003), Navarro y Maldonado (2002), Philippi (1860), Philippi (1885a), Ruthsatz (1995), Teillier (1998, 1999, 2004), Villagrán et al. (1981), Werdermann (1928, 1931).

- **Matorral bajo tropical andino de *Artemisia copa* y *Stipa frigida***

Descripción: Matorral bajo dominado por *Adesmia melanthes* y *Artemisia copa*, en el que también participan *Stipa frigida*, *Sisymbrium philippinaum*, *Hoffmanseggia eremophila*. En algunos sectores se presentan cactáceas en cojín del género *Opuntia* (*O. atacamensis*, *O. conoidea*) y en otros, una densa estrata de hierbas anuales (e.g. *Phacelia pinnatifida*, *Ipomopsis gossipifera*), que emergen después de las lluvias. En las zonas de transición hacia el piso de vegetación inmediatamente inferior en altitud, se mezcla con algunos elementos de ese piso, como *Acantholippia deserticola*.

Comunidades zonales: *Adesmia melanthes*-*Artemisia copae* (Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000).

Comunidades azonales: *Oxychloetum andinae* (boofedales), *Puccinellio frigidiae*-*Calamagrostietum eminentis* (quebradas), *Lycietum humiles* (márgenes salinos) (Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000), *Deyeuxia eminens*-*Distichlis scoparia*-Ges, *Cortaderia atacamensis*-Ges. (Ackermann 2001).

Composición florística: *Adesmia melanthes*, *Artemisia copa*, *Baccharis incarum*, *Cristaria andicola*, *Descurainia stricta*, *Ephedra breana*, *Fabiana denudata*, *Haplopappus rigidus*, *Hoffmanseggia eremophila*, *Ipomopsis gossypifera*, *Opuntia atacamensis*, *O. conoidea*, *Phacelia pinnatifida*, *Sisymbrium philippianum*, *Stipa frigida*.



Haplopappus rigidus



Ephedra breana

Dinámica: A pesar de que no existen datos directos, es posible que la variabilidad de las precipitaciones esté determinando ciclos de regeneración de las especies componentes de este piso de vegetación.

Distribución: Laderas medias de Los Andes del centro sur de la Región de Antofagasta y norte de Atacama, 3800-4000, formaciones vegetacionales de la Estepa subdesértica de la Puna de Atacama y Estepa desértica de los salares andinos, en el piso bioclimático orotropical hiperárido oceánico.

Referencias: Ackermann (2001), Arroyo et al. (1998), Luebert (1999), Luebert y Gajardo (2000), NatureServe (2003), Philippi (1860), Teillier (2004), Werdermann (1931).

- **Matorral bajo tropical andino de *Adesmia frigida* y *Stipa frigida***

Descripción: Matorral bajo, extremadamente xeromórfico, muy pobre en especies, dominado por las plantas en cojín *Adesmia frigida* y *A. echinus* y la gramínea *Stipa frigida*, a las que se agregan ocasionalmente algunas plantas herbáceas o arbustos bajos.

Comunidades zonales: *Adesmietum frigidum-echinoris*, *Fabiano bryoidis-Adesmietum erinaceae* (Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000).

Comunidades azonales: *Oxychloetum andinae* (boofedales), *Puccinellio frigidae-Calamagrostietum eminentis* (quebradas), *Lycietum humiles* (márgenes salinos) (Luebert 1999, Luebert y Gajardo 2000).

Composición florística: *Adesmia echinus*, *A. frigida*, *Chenopodium frigidum*, *Cristaria andicola*, *Senecio hirtus*, *S. leucus*, *S. rosmarinus* var. *rosmarinus*, *Stipa frigida* (véase Luebert y Gajardo 2000).

Dinámica: No existen antecedentes sobre la dinámica de este piso de vegetación, con excepción de la presencia de plantas pulvinadas que podrían actuar como nodrizas que permiten la regeneración de otras especies.

Distribución: Laderas altas de la Cordillera de Domeyko y Precordillera andina en el sur de la Región de Antofagasta y norte de Atacama, 3700-4400, en las formaciones vegetacionales de la Estepa subdesértica de la Puna de Atacama, Estepa desértica de los salares andinos y Desierto montano de la Cordillera de Domeyko, pisos bioclimáticos orotropical árido, hiperárido y ultrahiperárido oceánico.

Referencias: Arroyo et al. (1988), Luebert (1999), Luebert y Gajardo (2000), Philippi (1860), Werdermann (1928).

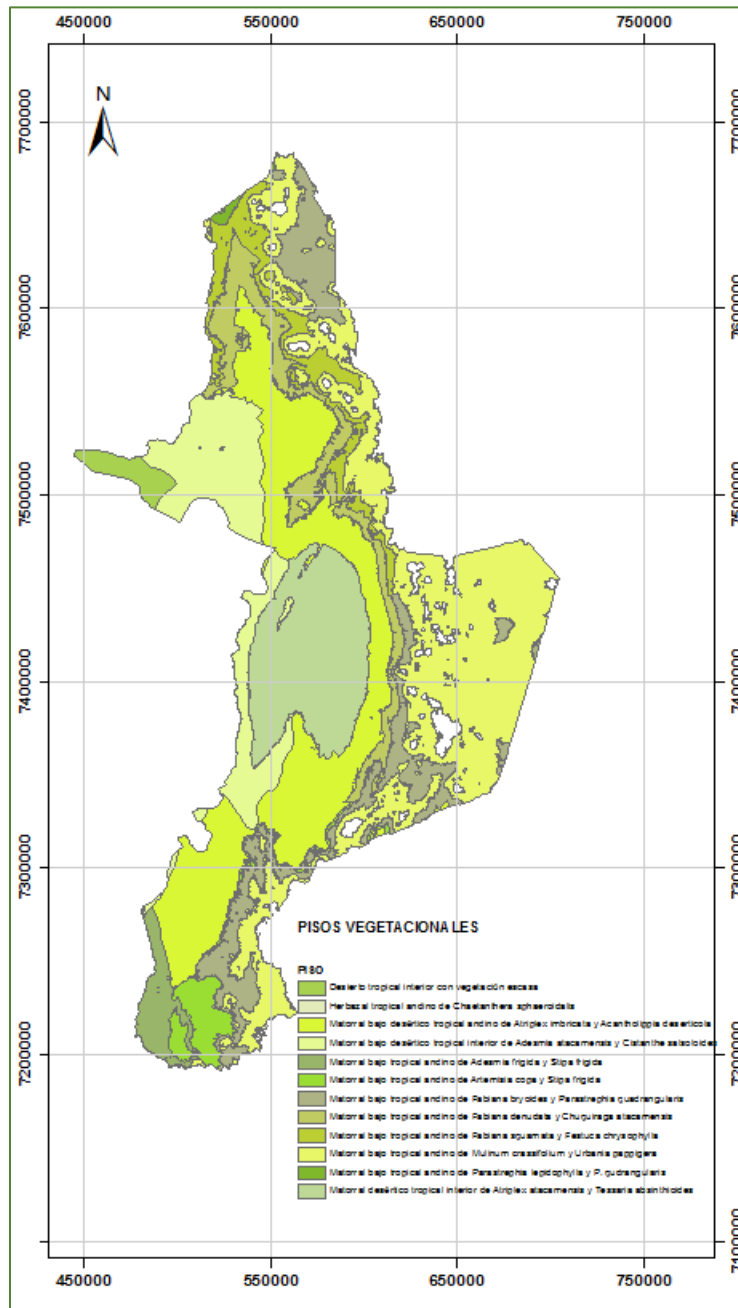


Figura 2. Pisos de vegetación en el área de estudio.

2.2 Flora

De acuerdo a la nómina de especies según su estado de conservación del Ministerio de Medio Ambiente en la región se pueden identificar la siguiente flora:

Cuadro 2. Listado de especies en la región.

NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITO	FAMILIA	Origen Geográfico	Categoría Conservación según RCE
<i>Airampoa ayrampo</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Alstroemeria graminea</i>	Herbáceo	Alstroemeriaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Argyroschisma nivea</i>	Herbáceo	Adiantaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Asplenium peruvianum</i>	Herbáceo	Aspleniaceae	Nativa	En peligro crítico
<i>Atriplex taltalensis</i>	Arbustivo	Chenopodiaceae	Endémica	En Peligro
<i>Azorella compacta</i>	Arbustivo	Apiaceae	Nativa	Vulnerable
<i>Berberis litoralis</i>	Arbustivo	Berberidaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Bipinnula taltalensis</i>	Herbáceo	Orchidaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Calceolaria paposana</i>	Arbustivo	Calceolariaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Herbáceo	Adiantaceae	Nativa	Datos Insuficientes
<i>Cheilanthes mollis</i>	Herbácea	Adiantaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Cheilanthes pruinata</i>	Herbáceo	Adiantaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Cistanthe cachinalensis</i>	Herbáceo	Portulacaceae	Endémica	En Peligro
<i>Copiapoa ahremephiana</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Copiapoa aphanes</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Copiapoa boliviana</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Copiapoa cinerea</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Casi amenazada
<i>Copiapoa humilis</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Copiapoa hypogaea</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Copiapoa krainziana</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En peligro crítico
<i>Copiapoa laui</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Copiapoa longistaminea</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Copiapoa montana</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro
<i>Copiapoa rupestris</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro
<i>Copiapoa serpentisulcata</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro
<i>Copiapoa solaris</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Copiapoa taltalensis</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro
<i>Croton chilensis</i>	Arbustivo	Euphorbiaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Preocupación menor

<i>Cystopteris fragilis</i>	Herbáceo	Woodsiaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Dalea azurea</i>	Arbustivo	Fabaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Deuterocohnia chrysantha</i>	Suculenta	Bromeliaceae	Endémica	Vulnerable-Rara
<i>Dicliptera paposana</i>	Arbustivo	Acanthaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Equisetum giganteum</i>	Herbáceo	Equisetaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Eriogyne esmeraldana</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro
<i>Eriogyne laui</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Eriogyne occulta</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro
<i>Eriogyne recondita</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	En Peligro
<i>Eriogyne rodentiophila</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Eulychnia breviflora</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Preocupación menor
<i>Eulychnia iquiquensis</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Eulychnia morromorenoensis</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Eulychnia saint-pieana</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Preocupación menor
<i>Griselinia carlomunozii</i>	Arbustivo	Griselinaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Gutierrezia taltalensis</i>	Arbustivo	Asteraceae	Endémica	Vulnerable
<i>Gypothamnium pinifolium</i>	Arbustivo	Asteraceae	Endémica	Casi amenazada
<i>Heliotropium taltalense</i>	Arbustivo	Boraginaceae	Endémica	Preocupación menor
<i>Islaya iquiquensis</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Krameria cistoidea</i>	Arbustivo	Krameriaceae	Endémica	Preocupación menor
<i>Lobelia formosa</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Vulnerable
<i>Lycium boerhaviaefolia</i>	Arbustivo	Solanaceae	Nativa	Vulnerable
<i>Maihueniopsis atacamensis</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Casi amenazada
<i>Maihueniopsis boliviana</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Casi amenazada
<i>Malesherbia tocopillana</i>	Herbáceo	Malesherbiaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Monttea chilensis</i>	Arbustivo	Scrophulariaceae	Endémica	En Peligro
<i>Nolana balsamiflua</i>	Herbáceo	Solanaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Nolana stenophylla</i>	Arbustivo	Nolanaceae	Endémica	Casi amenazada
<i>Oreocereus leucotrichus</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Oxalis caesia</i>	Arbustivo	Oxalidaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Palaua concinna</i>	Herbáceo	Malvaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Pellaea ternifolia</i>	Herbáceo	Adiantaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	Herbáceo	Polypodiaceae	Nativa	Preocupación menor
<i>Polylepis tarapacana</i>	Arbóreo	Rosaceae	Nativa	Vulnerable
<i>Prosopis alba</i>	Arbóreo	Fabaceae	Nativa	Preocupación menor

<i>Prosopis flexuosa</i>	Árboreo	Fabaceae	Nativa	Vulnerable
<i>Prosopis tamarugo</i>	Árboreo	Fabaceae	Endémica	En Peligro
<i>Puya boliviensis</i>	Suculenta	Bromeliaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Pyrrhocactus paucicostatus</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Casi amenazada
<i>Pyrrhocactus taltalensis</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Rhodophiala laeta</i>	Herbáceo	Amaryllidaceae	Endémica	Casi amenazada
<i>Rhodophiala pratensis</i>	Herbáceo	Amaryllidaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Salvia tubiflora</i>	Arbustivo	Lamiaceae	Nativa	Vulnerable
<i>Senna paposana</i>	Arbustivo	Caesalpiaceae	Endémica	En Peligro
<i>Solanum sitiens</i>	Herbáceo	Solanaceae	Endémica	Vulnerable-Rara
<i>Synammia espinosae</i>	Herbáceo	Polypodiaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Thelocephala odieri</i>	Suculenta	Cactaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Tigridia philippiana</i>	Herbáceo	Iridaceae	Endémica	Vulnerable
<i>Tillandsia geissei</i>	Suculenta	Bromeliaceae	Endémica	Casi amenazada
<i>Tillandsia tragophoba</i>	Suculenta	Bromeliaceae	Endémica	En Peligro-Rara
<i>Trichocereus atacamensis</i>	Suculenta	Cactaceae	Nativa	Casi amenazada
<i>Tropaeolum beuthii</i>	Herbáceo	Tropaeolaceae	Endémica	En Peligro
<i>Viola johnstonii</i>	Herbáceo	Violaceae	Endémica	En Peligro

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Del cuadro anterior el 36% de las especies se encuentran en peligro de conservación, un 32% vulnerable, un 11% casi amenazada y un 20% con preocupación menor.

De acuerdo a levantamiento realizado en el área de estudio por CIREN (2010), las especies herbáceas que predominan en bofedales y vegas son el *Carex maritima* var. *maritima*; *Festuca deserticola*; *Oxychloe andina* y *Deyeuxia eminens* var. *eminens* (Cuadro 3).

Por su parte, la flora del Parque Nacional Lullailaco, ha sido objeto de tres publicaciones: Arroyo y otros (1998), Luebert y Gajardo (1999) y Marticorena et al. (2004). Este Parque Nacional se encuentra ubicado climáticamente en una región extremadamente árida, en la transición entre las lluvias de verano e invierno, pero con una pluviometría que presenta grandes variaciones interanuales. La flora vascular registrada en un gradiente de entre 3.500 y 5.000 metros alcanza a 126 especies. Destaca la presencia de cerca de 20 especies endémicas de Chile, un alto nivel en comparación con la parte norte del Altiplano, entre las que se cita a *Deyeuxia robusta* (poáceas), *Menonvillea frigida* (brassicáceas), endémicas del Parque, y *Polyachyrus carduoides* (asteráceas) y *Tarasa pediculata* (malváceas), endemismos regionales.



Oxychloe andina



Deyeuxia eminens var.



Cuadro 3. Listado de especies herbáceas en localidades del Alto Andino de la región de Antofagasta.

Localidad	Punto o Sector	Especie Dominante 1	Especie Dominante 2	Especie Dominante 3	Especie Dominante 4	Especie Dominante 5	Especie Dominante 6	Especie Dominante 7
Inacaliri	Vega reten Inacaliri	dc: <i>Deyeuxia chrysophylla</i>	fd: <i>Festuca deserticola</i>		za: <i>Zameioscirpus atacamensis</i>		ar: <i>Arenaria rivularis</i>	oa: <i>Oxychloe andina</i>
Inacaliri	Bofedal Cabana	fd: <i>Festuca deserticola</i>	oa: <i>Oxychloe andina</i>	sa: <i>Schoenoplectus americanus</i>				
Linzor	Aguada Linzor	fd: <i>Festuca deserticola</i>	sa: <i>Schoenoplectus americanus</i>	oa: <i>Oxychloe andina</i>	ar: <i>Arenaria rivularis</i>			
Gaiser del Tatio	Vega este cuenca	dc: <i>Deyeuxia chrysophylla</i>	za: <i>Zameioscirpus atacamensis</i>	sp: <i>Schoenoplectus pungens</i>			pf: <i>Puccinellia frigida</i>	
El Tatío	Vega Putana	dy: <i>Deyeuxia chrysostachya</i>						
Salar de Aguas Calientes I	Aguas Calientes I	fd: <i>Festuca deserticola</i>	za: <i>Zameioscirpus atacamensis</i>	pf: <i>Puccinellia frigida</i>	ba: <i>Baccharis acaulis</i>		lm: <i>Lilaeopsis macloviana</i>	
Salar de Aguas Calientes I	Ojo de agua norte Aguas Calientes	dv: <i>Deyeuxia velutina</i> var. <i>velutina</i>	pf: <i>Puccinellia frigida</i>	wi: <i>Werneria incisa</i>				
Salar de Tara	Vega Salar de Tara Norte	za: <i>Zameioscirpus atacamensis</i>	de: <i>Deyeuxia eminens</i> var. <i>eminenes</i>	pf: <i>Puccinellia frigida</i>				
Salar de Tara	Rio Zapaleri	fd: <i>Festuca deserticola</i>	dv: <i>Deyeuxia velutina</i> var. <i>velutina</i>	oa: <i>Oxychloe andina</i>	dy: <i>Deyeuxia chrysostachya</i>			
Salar de Quisquiro	Laguna Loyoques	de: <i>Deyeuxia eminens</i> var. <i>eminenes</i>	za: <i>Zameioscirpus atacamensis</i>		lm: <i>Lilaeopsis macloviana</i>			
Salar de Quisquiro	Cruce camino Agua Delgada, arte añta vegas de Puripca		fd: <i>Festuca deserticola</i>	dc: <i>Deyeuxia chrysophylla</i>	oa: <i>Oxychloe andina</i>	za: <i>Zameioscirpus atacamensis</i>		

FLORA Y VEGETACIÓN REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Salar de Quisquiro	Rio Salado	<i>dc: Deyeuxia chrysophylla</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>				
Salar de Aguas Calientes II	Vega Aguas Calientes II Norte	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>		<i>sp: Schoenoplectus pungens</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>			
Cerro Acamarachi	Vegas de Hecar	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>dc: Deyeuxia chrysophylla</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>	
Laguna Lejía	Laguna Lejía vega sur	<i>pf: Puccinellia frigida</i>						
Santuario de Kosca	Vega de Kosca	<i>dc: Deyeuxia chrysophylla</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>dh: Distichlis humilis</i>		<i>fd: Festuca deserticola</i>		
Parque nacional Llullaillaco	Vega de Zorritas	<i>de: Deyeuxia eminens var. eminens</i>						
Salar de Aguas Calientes IV	Vertiente norte salar de Aguas Calientes IV	<i>de: Deyeuxia eminens var. eminens</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>			
Tilomonte	Oasis de Tilomonte	<i>pa: Polypogon australis</i>			<i>ta: Tessaria absinthioides</i>	<i>ds: Deyeuxia spicigera var. spicigera</i>		
Palpana	Salar de Ascotan, sector Palpana							
Tulán	Tulán			<i>dh: Distichlis humilis</i>				
Tarajne	Tarajne		<i>ta: Tessaria absinthioides</i>	<i>dh: Distichlis humilis</i>				
Tilocalar	Tilocalar		<i>ds: Deyeuxia spicigera var. spicigera</i>					

FLORA Y VEGETACIÓN REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Tilopozo	Chile (sector Tilocalar)		<i>ds: Deyeuxia spicigera var. spicigera</i>	<i>bj: Baccharis juncea</i>				
Quebrada Zorras	Zorras	<i>dc: Deyeuxia chrysophylla</i>		<i>jb: Juncus balticus</i>				
Vega Pili	Pili	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>					
Vega Chamaca	Chamaca	<i>pf: Puccinellia frigida</i>		<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>		
Sucultur	Sucultur	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>		<i>pf: Puccinellia frigida</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>		<i>sp: Schoenoplectus pungens</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>
Socaire	Aguas Calientes	<i>jb: Juncus balticus</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>		<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>		
Cas	Cas	<i>ds: Deyeuxia spicigera var. spicigera</i>						
Talabre	Talabre (sur)			<i>ta: Tessaria absinthioides</i>	<i>dh: Distichlis humilis</i>			
Tumbre	Tumbre	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>					
Catarape	Catarape		<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>		<i>de: Deyeuxia eminens var. eminens</i>			
Salar de Tara	Salar de Tara	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>		<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>dh: Distichlis humilis</i>			
Poquis	Poquis	<i>oa: Oxychloe andina</i>			<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var.</i>		

FLORA Y VEGETACIÓN REGIÓN DE ANTOFAGASTA

						<i>velutina</i>		
Quepiaco	Quepiaco	<i>dy: Deyeuxia chrysostachya</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>					
Dos Viscachas	Dos viscachas	<i>oa: Oxychloe andina</i>			<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>			
Río Salado	Lican (Río Salado)			<i>jb: Juncus balticus</i>		<i>dh: Distichlis humilis</i>		
Geiser del Tatio	Vega el Tatio (Camp. Geot.)	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>dy: Deyeuxia chrysostachya</i>	<i>dh: Distichlis humilis</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>			
Geiser del Tatio	Tatio sur	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>				
Jauna	Jauna	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>				
Incahuasi	Incahuasi	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>		<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>			
Curiquenca	Qda Escalera (Curiquenca)	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>de: Deyeuxia eminens var. eminens</i>				
Quebrada de Turipite	Guatin	<i>dh: Distichlis humilis</i>						
Paniri	Paniri	<i>jb: Juncus balticus</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>				
Pacaitato	Pacaitato	<i>dh: Distichlis humilis</i>						
Inacaliri	Silala	<i>de: Deyeuxia eminens var.</i>	<i>cm: Carex maritima var.</i>					

FLORA Y VEGETACIÓN REGIÓN DE ANTOFAGASTA

		<i>eminenes</i>	<i>maritima</i>					
Cabana	Cabana	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>de: Deyeuxia eminens var. eminenes</i>		
Linzor	Linzor	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>			
Linzor	Qda. Linzor	<i>oa: Oxychloe andina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>			
Caspana	Caspana	<i>jb: Juncus balticus</i>		<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>				
Salar de San Pedro de Atacama	Tambillo (Sn Pedro Atac.)		<i>lm: Lilaopsis macloviana</i>	<i>jb: Juncus balticus</i>	<i>ds: Deyeuxia spicigera var. spicigera</i>	<i>jb: Juncus balticus</i>		
Río Zapaleri	Río Zapaleri	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>				
Salar de Aguas Calientes I	Aguas calientes (Sn Pedro)							
Río Grande	Río Grande	<i>jb: Juncus balticus</i>		<i>dh: Distichlis humilis</i>				
Salar de Talar	Talpur	<i>jb: Juncus balticus</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>		<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>pf: Puccinellia frigida</i>		
El Tatio	Vega Putana	<i>dy: Deyeuxia chrysostachya</i>						
Salar de Turi	Turi (vertiente)	<i>dh: Distichlis humilis</i>	<i>jb: Juncus balticus</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>				

FLORA Y VEGETACIÓN REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Salar de Turi	Turi (nucleos vega)	<i>lm: Lilaeopsis macloviana</i>			<i>jb: Juncus balticus</i>			
Cebollar	Cebollar (salar Ascotan)	<i>pf: Puccinellia frigida</i>						
Polapi	Polapi	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>				
Cebollar	Cebollar viejo	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>dv: Deyeuxia velutina var. velutina</i>	<i>za: Zameioscirpus atacamensis</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>oa: Oxychloe andina</i>		
Palpana	Palpana	<i>pf: Puccinellia frigida</i>						
Vega Chela	Chela	<i>de: Deyeuxia eminens var. eminens</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>oa: Oxychloe andina</i>				
Quebrada Casisca	Quebrada Casisca	<i>de: Deyeuxia eminens var. eminens</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>oa: Oxychloe andina</i>				
Salar de Alconcha	Alconcha	<i>de: Deyeuxia eminens var. eminens</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>oa: Oxychloe andina</i>				
Cerro puquios	Vega Puquios		<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>jb: Juncus balticus</i>				
Turi	Turi (fase intermedia)	<i>dh: Distichlis humilis</i>	<i>lm: Lilaeopsis macloviana</i>					
Turi	Turi (sector salino)		<i>dh: Distichlis humilis</i>	<i>lm: Lilaeopsis macloviana</i>				
Quebrada inchucora	Hornos Fundicion	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>jb: Juncus balticus</i>				
Quebrada inchucora	Cienaga	<i>jb: Juncus balticus</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>dh: Distichlis humilis</i>				

Quebrada Cerro Blanco	Quebrada Cerro Blanco Final	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>						
Quebrada Cerro Blanco	Quebrada Cerro Blanco Bajo	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>dc: Deyeuxia chrysophylla</i>					
Quebrada Cerro Blanco	Quebrada Cerro Blanco	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>						
Quebrada Ichucora	Quebrada Ichucora alto	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>					
Sajasa	Sajasa	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>						
Sicayal	Sicayal	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>					
Quebrada Ichuno	Ichuno Alto	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>					
Quebrada Ichuno	Ichuna Medio	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>					
Quebrada Ichuna	Ichuna Bajo	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>fd: Festuca deserticola</i>					
Quebrada Galarce	Quebrada Galarce	<i>fd: Festuca deserticola</i>	<i>jb: Juncus balticus</i>	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>				
Quebrada Incahuasi	Quebrada Incahuasi	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>						
Quebrada Guitarra	Quebrada Guitarra	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>						
Huantaya	Huantaya	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>	<i>dh: Distichlis humilis</i>	<i>jb: Juncus balticus</i>				
Agua Llaretta	Agua Llaretta	<i>cm: Carex maritima var. maritima</i>						

De acuerdo a los Planes de Manejo de la CONAF, para las áreas de manejo presentes en el área de estudio, Parque Nacional Llullaillaco y La Reserva Nacional Los Flamencos, se pueden identificar para la Reserva 107 especies de flora pertenecientes a 63 géneros y 22 familias; y en el Parque Nacional 93 especies de flora pertenecientes a 29 familias (Figura 3).

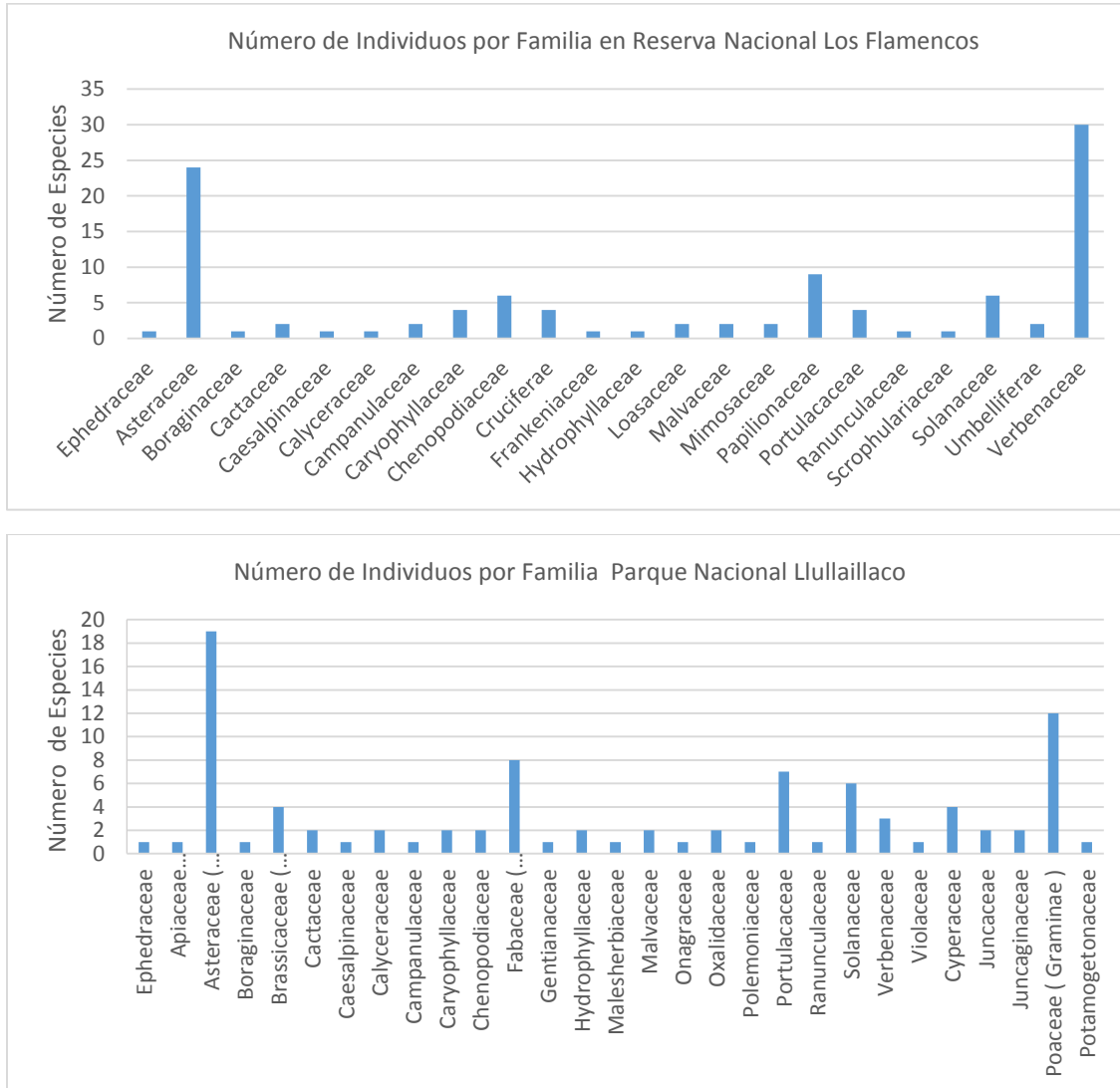


Figura 3. Número de Especies por Familia para las áreas de manejo de la CONAF.

3. CONCLUSION

Un factor importante a la hora de realizar un registro de la flora y vegetación de un lugar, es la variabilidad interanual de las precipitaciones producto del fenómeno del Niño. De acuerdo a los diversos trabajos realizados en el Parque Nacional Llullaillaco, se han encontrado diversas especies nuevas, que aumentan las especies registradas, dependiendo del año y fecha de recolección de los datos.

Se puede mencionar el registro de la flora y vegetación presente en la Reserva Nacional Alto Loa (extremo norte área de estudio), en espera de su registro oficial, donde se destaca la presencia de 237 especies de flora vascular, agrupadas en 135 familias y 46 familias.

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Luebert, F. Pliscoff, P., (2004). Clasificación de pisos de vegetación y análisis de representatividad de Áreas Propuestas para la Protección en Chile. Informe 3. Pisos de vegetación de la Zona Norte de Chile (I-III). Comisión Nacional Medio Ambiente.
2. Chile Flora, Disponible en: <http://www.chileflora.com> .
3. CONAMA, 2008. Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. Segunda Edición. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/librobiodiversidad/1308/biodiversid_parte_1a.pdf
4. Arroyo M.T.K., C. Castor, C. Marticorena, C.M. Muñoz, L. Cavieres, O. Matthei, F. Squeo, M. Grosjean & R. Rodríguez. 1998. "The flora of Lullailaco National Park located in the transitional winter-summer rainfall area of the northern Chilean Andes". Gayana Botánica, 55: 93-110.
5. Luebert F. y R. Gajardo. 1999. "Adiciones y notas a la flora del Parque Nacional Lullailaco (Región de Antofagasta, Chile)". Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, 339: 3-6.
6. Marticorena A., V. Pardo, A. Peñaloza, M.A. Negritto, L.A. Cavieres y M. Parada. 2004. "Adiciones y notas a la flora del Parque Nacional Lullailaco (Región de Antofagasta, Chile)". Gayana Botánica, 61(2): 49-54.
7. D.G.A., 1993. Identificación de áreas de vegas y bofedales de las regiones primera y segunda. Centro de Información de Recursos Hídricos. Departamento de Estudios.
8. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (1989)
9. Laboratorio de geomática y ecología del paisaje. Universidad de Chile. Disponible en: http://www.levs.uchile.cl/Biodiversidad/fichas_especies/plantae/herbaceas/Deyeuxia%20eminens/index.html
10. Revista Chilena de Flora y Vegetación. Disponible en : <http://www.chlorischile.cl>
11. Squeo, F., L. Cavieres, G. Arancio, J. Novoa, O. Matthei, C. Marticorena, R. Rodríguez, M.T.K. Arroyo, M. Muñoz. 1998. "Biodiversidad de la flora vascular en la Región de Antofagasta, Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71:571-591.
12. CONAF. 1999. Plan de Manejo Parque Nacional Lullailaco. Unidad de gestión patrimonio silvestre. Ministerio de Agricultura. Corporación Nacional Forestal. Región de Antofagasta. Documento de Trabajo N°301
13. CONAF. 2008. Actualización Plan de Manejo Participativo Reserva Nacional Los Flamencos. Ministerio de Agricultura. Corporación Nacional Forestal. Región de Antofagasta.