



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DIVISION DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“ESTUDIO DE LOS SISTEMAS VEGETACIONALES AZONALES HÍDRICOS DEL ALTIPLANO”

Informe Final



Preparado por
Biota Gestión y Consultorías Ambientales Ltda.



Santiago, Chile 2006

Estudio de los Sistemas Vegetacionales Hídricos Azonales del Altiplano Chileno, Regiones I, II y III

Empresa Ejecutora:

Biota Gestión y Consultorías Ambientales Ltda.

Profesional Encargado del Estudio:

Luis Faúndez Yancas
Ingeniero Agrónomo.

Autores:

Luis Faúndez Yancas (Ing. Agrónomo)

Miguel Escobar Vera (Técnico Agropecuario)

Contraparte Técnica:

Mario Ahumada

Ingeniero Agrónomo

Jefe del Subdepartamento de Sistemas de Información Geográfica

Ministerio de Agricultura

Servicio Agrícola y Ganadero

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	OBJETIVO.....	5
2.1	Objetivos Específicos.	5
3	PRODUCTOS COMPROMETIDOS	5
3.1	Productos Comprometidos:	5
4	METODOLOGÍA.....	7
4.1	Definición de Área de Estudio	7
4.2	Recopilación de Antecedentes	7
4.3	Interpretación Preliminar de Imágenes y Cartografía Base	8
4.4	Campaña de Terreno.....	11
4.4.1	Descripción de la Vegetación.	11
4.4.2	Caracterización Florística.	12
4.4.3	Descripción de Parámetros físico – ambientales.....	13
4.5	Análisis de la Información.....	13
4.6	Clasificación de las unidades azonales.	16
4.7	Extrapolación de la información.....	16
5	RESULTADOS	19
5.1	Definición del Área de Estudio.....	19
5.2	Unidades de Vegetación Azonal.....	21
5.2.1	Número de Unidades y Superficie.....	21
5.2.2	Unidades de Lagos y Salares Andinos.....	23
5.2.3	Variables Topográficas.....	24
5.3	Información de Terreno	25
5.3.1	Número y Distribución de la Información de Terreno	25
5.3.2	Asignación de información a Unidades de Terreno	27
5.3.3	Superficie de las Unidades de Terreno	28
5.4	Clasificación de las Unidades de Vegetación Azonal	28
6	ANEXOS.....	29
6.1	Anexo Tablas.....	29
6.2	Anexo Fotografías	40
6.3	Anexo Figuras	48

1 INTRODUCCIÓN.

Los humedales de altura corresponden a sistemas ecológicos azonales hídricos, correlacionados con un aporte hídrico permanente y constante durante la temporada de crecimiento (fines de primavera, verano e inicios de otoño) y que, desde el punto de vista de la vegetación, se caracterizan por su presencia en ambientes normalmente árido-fríos, en el caso chileno asociados a la cordillera de los Andes, y solo puntualmente a la cordillera de la Costa, en donde en medio de matrices arbustivas o herbáceas de escaso o bajo cubrimiento (inferiores a 50 % normalmente) y baja estratificación (habitualmente inferiores a 1 m) aparecen resaltando con su mayor actividad vegetativa y sus mayores cubrimientos (normalmente sobre el 50 %). Además, corresponden a los sistemas de mayor productividad en las áreas en las cuales se ubican, no obstante su menor superficie, constituyéndose en elementos funcionales de alta significación para los ecosistemas relacionados.

En este sentido resulta destacable el hecho de que este tipo de vegetación ha sido evaluada y definida para toda la zona norte (Faúndez y Gajardo, 1993)¹, particularmente para las regiones de Tarapacá y Antofagasta; trabajo en el cual se efectúa una clasificación de las diferentes variantes comunitarias que es posible reconocer, especialmente respecto a gradientes de salinidad y grado de humedad. Así, según este trabajo se reconocen dos grandes tipos vegetacionales característicos: **vegas** y **bofedales**, globalmente denominadas humedales; los cuales, según su definición técnica corresponden a aquellos sistemas que “se establecen en un ambiente edáfico, principalmente orgánico, caracterizado por una condición hídrica de saturación permanente”.

La alta demanda por el uso de aguas subterráneas, ha determinado una presión por extracción de este recurso que en algunos casos ha comenzado a impactar a la vegetación que se sustenta, ya sea por aportes de humedad proveniente de acuíferos subsuperficiales, como de escurrimientos superficiales.

El presente informe corresponde a los resultados finales obtenidos durante la ejecución del presente estudio incluyendo las etapas 3 y 4 correspondientes a la fase final del estudio. De acuerdo con las bases técnicas de este trabajo, corresponde a la detección, delimitación, caracterización en terreno, extrapolación y generación de una propuesta de clasificación de las formaciones azonales que actualmente se desarrollan en el altiplano chileno.

¹ FAUNDEZ L Y GAJARDO M. 1993. Estudio de humedales: las vegas y bofedales de la I y II región. 16 p, Diagramas. In CASTRO M, BAHAMONDES M, SALAS H, AZOCAR P Y FAUNDEZ L. 1993. Identificación y ubicación de vegas y bofedales de las regiones Primera y Segunda. Informe Mecanografiado. Depto Estudios S.I.T. N° 19, D.G.A.-MOP. 20 p. Anexos

2 OBJETIVO

El objetivo del estudio es ubicar, delimitar y caracterizar los sistemas vegetacionales azonales hídricos del altiplano chileno. Para cumplir con este objetivo, se plantearon los siguientes objetivos específicos.

2.1 **Objetivos Específicos.**

1. Generación cartográfica con base de datos, en base a la interpretación de imágenes satelitales Landsat, Aster y otras de mayor resolución.
2. Generar líneas bases de composición florística de vegas y bofedales de mayor relevancia en el área de estudio, según distribución territorial y asociada a la División Política Administrativa.
3. Propuesta de criterios de clasificación de los ecosistemas húmedos altoandinos.
4. Identificación de elementos críticos y propuesta de planes de seguimiento de dinámica de cambio de la vegetación, que incluya métodos de medición u observación, e indicadores de resultados.

Durante esta etapa se complementó la información obtenida anteriormente, y se procedió a extrapolar la información al resto de las unidades de vegetación. Además se propone una propuesta de criterios de clasificación de los ecosistemas húmedos altoandinos y se identificaron los elementos críticos, proponiendo un plan de seguimiento de dinámica de cambio de la vegetación, incluyendo los métodos de medición u observación e indicadores de resultados.

3 PRODUCTOS COMPROMETIDOS

3.1 **Productos Comprometidos:**

Los productos entregados en este informe corresponden a:

1. Cartografía digital de las formaciones vegetacionales presentes en los sistemas vegetacionales azonales hídricos.
2. Base de datos relacionada a cada unidad cartografiada.
3. Resultados de la Campaña de terreno actual y recopilación de antecedentes de terreno anteriores. Base de datos con la información original descrita en terreno, detallando la metodología utilizada par describir las formaciones, de modo de permitir al Servicio realizar evaluaciones a futuro y éstas sean homologables con las metodologías descriptivas.

4. Registro fotográfico de las unidades caracterizadas en la campaña de terreno.
5. Propuesta de clasificación de Humedales, explicitando claramente los criterios de clasificación y análisis de la condición ambiental y ecológica de los diferentes ecosistemas.
6. Propuesta de conservación de humedales en términos generales, realizando una priorización para los sistemas evaluados.
7. Presentación de todos los productos anteriores contenidos en un Informe Final.

4 METODOLOGÍA

4.1 Definición de Área de Estudio

El área de influencia del presente estudio comprende la ecorregión del altiplano chileno, la cual abarca la porción altoandina de las regiones Primera, Segunda y Tercera en la zona norte de Chile.

4.2 Recopilación de Antecedentes

En forma conjunta a la facilitación por parte del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la cartografía base e imágenes disponibles para el área, se recopiló la información vegetal y taxonómica existente para la flora y vegetación local considerando los antecedentes de terreno disponibles en distintos estudios y/o evaluaciones realizadas en los últimos años por distintas entidades públicas o privadas.

Los antecedentes recopilados para realizar el presente trabajo se resumen a continuación en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Fuentes de Información y número de puntos evaluados para cada uno de los antecedentes de terreno considerados en el presente estudio.

Fuente de Información	Nº Puntos
BIOTA, 2006. Campaña de Terreno "Estudio de los Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos del Altiplano", Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero SAG - BIOTA LTDA. Santiago, Chile. 2006 (Estudio Actual)	40
FAÚNDEZ L. Y GAJARDO M. 1993. Estudio de humedales: vegas y bofedales de la I y II región. En CASTRO M., Bahamondes M., salas h., azocar p. y FAÚNDEZ L. Identificación y ubicación de áreas de vegas y bofedales de las regiones Primera y Segunda. Convenio U. de Chile y D.G.A.-M.O.P.	106
GEOTECNICA, 1998. Evaluación de humedales en zona de influencia de Botadero de rípios Minera Quebrada Blanca, Región de Tarapacá.	14
SENEC - Chile, 1997 - 1998. Proyecto minero Lobo-Martel, altiplano de Copiapo, III región. (SENEC-Chile). Supervisión Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental	20
AMBAR, 2000. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación, Proyecto Minero Doña Inés de Coyahuasi, región de Tarapacá.	22
IAL, 2003a. DIA "Línea de Transmisión Eléctrica 110 kV Proyecto Refugio", Compañía Minera Maricunga (Contractual Minera) Rep. Legal Graham Chauncey Cadwell walsh	8
IAL, 2003b. DIA "Nuevo Campamento Proyecto Refugio", Compañía Minera Maricunga (Contractual Minera), Rep. Legal Graham Chauncey Cadwell walsh	2
INGECO - CICA Consultores, 1991. Monitoreo Ambiental, Proyecto Minero Choquelimpie, Altiplano de Parinacota: Cartografía de la Vegetación, Evaluación de cambios en la Vegetación y alteraciones en las Relaciones vegetación y fauna.	7
CICA, 1989. EIA Pertenechas Cancan y Torito, Chevron minera Corp. Of Chile.	6
IAL, 1999. Estudios Recursos vegetacionales asociados a afloramientos hídricos Proyecto Lixiviación de Rípios Minera El Abra, Región de Antofagasta.	17

La información recopilada fue sistematizada e integrada a la base de datos correspondiente a los antecedentes de terreno. De esta manera se obtuvo un universo de puntos o humedales con información, la cual corresponde básicamente a descripciones de la formación vegetal (estructura de la vegetación y especies dominantes) complementada en algunos casos con el listado florístico de las especies presentes en el humedal.

4.3 Interpretación Preliminar de Imágenes y Cartografía Base

La delimitación preliminar de los polígonos azonales a través de la interpretación de las imágenes Landsat Etm+² disponibles para toda el área involucrada.

Esta delimitación, se realizó a través del análisis digital de la imagen multiespectral detectando los núcleos de mayor actividad fotosintética coincidentes con las unidades azonales existentes en la región estudiada. Este análisis consideró las siguientes etapas:

➤ Obtención y generación de Imágenes multiespectrales:

Se utilizó un total de 12 imágenes provenientes del satélite Landsat Etm+, disponibles en el sitio de descarga del centro de USGS para la observación y la ciencia (EROS) de los recursos terrestres (*USGS/EROS, Sioux bajan, SD.*), obtenidas entre los años 1999 y 2001. El detalle de cada una de las escenas utilizadas se entrega en la **Tabla 2**.

² U.S. Geological Survey. Landsat (sensor: ETM+) Scene, WRS-(2) Path (path#), Row (row#), Level (Geotiff). Sioux Falls, South Dakota: USGS.

Tabla 2: Inventario de imágenes Landsat utilizadas en la detección, localización, delimitación y clasificación de los sistemas azonales ubicados en el altiplano del norte de Chile, Regiones I, II y III, Octubre 2006.

Nº	WRS: Phat/Row	Fecha Captura	Sensor	Autor	Nivel de procesamiento	Formato	Bandas	Resolución	Región
014-671	2: 002/072	14-04-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	I
014-672	2: 002/073	29-03-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	I
014-658	2: 001/073	21-02-2001	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	I
023-328	2: 001/074	15-11-1999	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	I
023-329	2: 001/075	01-11-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	II
023-663	2: 233/075	10-11-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	II
023-664	2: 233/076	12-10-2001	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	II
035-146	2: 232/076	05-02-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	II
035-147	2: 232/077	03-11-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	II
023-665	2: 233/077	10-11-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	II
023-666	2: 233/078	12-02-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	II - III
023-667	2: 233/079	26-11-2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	1234 - 6 - 8	14,25 m	III

➤ Cálculo de índices de vegetación:

Se calculó el Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) (Rouse *et al.*, 1974)³ como componente principal de la etapa de detección, delimitación y posterior caracterización de las unidades azonales correspondientes al área de estudio, utilizando las bandas de los canales de reflectividad del infrarrojo cercano (Pirc) y el canal rojo (Pr) en el cálculo, según se indica a continuación:

$$NDVI = (Pirc - Pr) / (Pirc + Pr)$$

El cálculo se realizó en forma independiente para cada una de las escenas, obteniendo finalmente un set de doce imágenes que componen el índice para la totalidad del área de estudio.

➤ Obtención y generación del modelo digital de terreno (MDT)⁴:

El modelo digital de terreno fue aportado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), proveniente del procesamiento de imágenes del satélite radar “*Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), obteniéndose una única imagen con los valores de altitud para toda el área de estudio. A partir de esta información se

³ Rouse, J.W., Haas, R.W., Schell, J.A., Deering, D.H. Y Harlan, J.C. (1974): *Monitoring the vernal Advancement and retrogradacion (Greenwave effect) of natural vegetation*. Type III Final Report. NASA/GSFCT. Geenbelt, MD. USA..

⁴ USGS, 2004. 30 Arc Second Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Elevation Data, Reprocessed to GeoTIFF

obtuvieron las variables topográficas más relevantes para cada una de las unidades azonales.

➤ Análisis de las variables topográficas relevantes.

A partir de la información topográfica disponible en el modelo digital de terreno, se atribuyó cada una de las unidades azonales con su correspondiente altitud, pendiente, exposición u orientación. Estas variables serán utilizadas posteriormente en la caracterización de las unidades azonales de las cuales se obtenga, ya sea información bibliográfica o de terreno, para caracterizar el sistema de humedales presentes en el altiplano chileno.

➤ Ubicación y delimitación de polígonos de vegetación azonal.

Para realizar la detección y delimitación de polígonos de vegetación azonal, se procedió a clasificar digitalmente las imágenes obtenidas a partir del cálculo del NDVI. Como variable de apoyo a estas imágenes se agregó como segunda capa de información, la temperatura de superficie, obtenida a partir de la banda termal de dichas escenas. De esta manera se obtuvo una imagen compuesta por dos bandas, la primera correspondiente al NDVI y la segunda a la Temperatura superficial.

La clasificación se basó fundamentalmente en el establecimiento de rangos o clases que permiten discriminar los núcleos de vegetación más activos, coincidentes con la vegetación azonal, a través de algoritmos de clasificación utilizados en los paquetes computacionales disponibles.

Una vez obtenidas las clases en cada una de las escenas, se procedió a poligonizar digitalmente dichas imágenes, obteniendo una imagen de tipo “raster”, con los polígonos correspondientes tanto a la vegetación azonal, zonal y áreas desprovistas de vegetación. Estas imágenes posteriormente fueron vectorizadas, eliminando en cada una de ellas todos aquellos polígonos que no corresponden con los sectores de vegetación azonal. Esta selección se realizó visualmente sobre la imagen multispectral eliminando manualmente los polígonos que no corresponden con la clase deseada.

Finalmente se obtuvieron 12 coberturas vectoriales en formato “shape”, coincidentes con cada escena, en donde se delimitan las unidades azonales seleccionadas, para finalmente componer una capa única con todas las unidades de vegetación azonal correspondiente al altiplano chileno.

Seguidamente, cada unidad fue caracterizada en su superficie, además de las variables topográficas antes mencionadas.

De esta manera, cada unidad azonal quedó atributada con las siguientes variables:

- Superficie: estableciendo clases de tamaño según los valores obtenidos.
- Altitud: se establecieron clases o rangos de altitud según los valores observados.
- Pendiente: clasificados según pendiente en planos, pendiente suave o abrupta.

4.4 Campaña de Terreno

Entre los días 21 de Abril y 21 de Mayo del año 2006, se realizó la campaña de terreno tendiente a realizar la caracterización florística y descripción de parámetros físico ambientales de las unidades azonales más representativas en cada región administrativa. El número de unidades, según las bases técnicas del estudio, se estableció en un mínimo de 12 humedales por región administrativa, lo que da un total de 36 unidades en total, sin embargo en número de humedales que finalmente fueron visitadas en la campaña actual llegó a 39 unidades, distribuidas en las distintas regiones.

4.4.1 Descripción de la Vegetación.

La vegetación correspondiente a las unidades de vegetación azonal fue evaluada en función de las características estructurales y las especies dominantes presentes en ellas, determinando la Formación Vegetacional de cada unidad de acuerdo con la metodología de la "Carta de Ocupación de Tierras" (COT), desarrollada por la escuela fitoecológica Louis Emberger (CEPE/CNRS⁵), Montpellier, Francia, y adaptada para las condiciones ecológicas de Chile por Etienne y Contreras (1981⁶), y Etienne y Prado (1982⁷).

Se obtuvo como resultado de esto la Cartografía de la Vegetación Azonal para las unidades presentes en el área de estudio, la cual es una cartografía fisonómica que refleja la imagen fiel de la vegetación al momento de su evaluación y a la escala apropiada de presentación. En ella se representan los tipos biológicos (leñoso alto o árboles, leñoso bajo o arbustos y herbáceas) y su grado de recubrimiento de la superficie (%), además de las especies dominantes vegetales que regulan o controlan

⁵ Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques Louis Emberger/Centre National de la Recherche Scientifique., FRANCE.

⁶ Etienne M y Contreras D. 1981. Cartografía de la Vegetación y sus aplicaciones en Chile. Bol. Téc. N°46. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, Univ. Chile 27 p. 10 cartas.

⁷ Etienne M. y Prado C. 1982. Descripción de la vegetación mediante la Carta de Ocupación de Tierras. Publicaciones Misceláneas N°9. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, U. de Chile.

el aspecto de la comunidad. La descripción de la estructura de la vegetación se realizó según los tipos biológicos presentes y recubrimiento para cada unidad en base a la siguiente pauta:

Códigos Cubrimiento: Tipos Biológicos - Cubrimiento: las unidades cartográficas se describirán según los siguientes rangos de cubrimiento establecidos para cada tipología.

Tipos biológicos y grado de cubrimiento según metodología COT.

Tipo Biológico		Índice de Cubrimiento (n)		
LB	Leñoso bajo, con cubrimiento n	1:	1 – 5%	Muy escaso
H n:	Herbáceo, con cubrimiento n	2:	5 – 10%	Escaso
		3:	10 – 25%	Muy Claro
		4:	25 – 50%	Claro
		5:	50 – 75%	Poco denso
n =	Índice de cubrimiento	6:	75 – 90%	Denso
		7:	90 – 100%	Muy denso

Códigos Altura: Tipos Biológicos - Altura: las unidades cartográficas se describirán según los siguientes rangos de altura establecidos para cada tipología.

Códigos de altura para tipos biológicos según metodología COT.

Leñoso Bajoo (LB)		Herbáceo (H)	
Símbolo	Altura	Símbolo	Altura
$\overline{\text{LB}}$	< 5 cm	H	< 5 cm
LB	5 – 25 cm	H	5 – 25 cm
$\underline{\text{LB}}$	25 – 50 cm	$\underline{\text{H}}$	25 – 50 cm
$\boxed{\text{LB}}$	50 – 100 cm	$\boxed{\text{H}}$	50 – 100 cm
		$\textcircled{\text{H}}$	100 – 200 cm

4.4.2 Caracterización Florística.

La evaluación florística de cada unidad seleccionada consideró la caracterización de la contribución específica mediante determinación visual de los porcentajes de participación en formaciones homogéneas o mediante Point Quadrat⁸⁹ modificado en caso de formaciones heterogéneas según fue determinado directamente en terreno por el especialista evaluador.

⁸ DAGET PH. Y POISSONET J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des praires, criteres d'application. Annales Agronomiques 22: 5-41.

⁹ ETIENNE M., CAVIEDES E. y CONTRERAS D. 1979. Nuevo enfoque en la evaluación de la productividad de las praderas. En Instituto Nacional de Investigación en Recursos Naturales. Curso Seminario Metodología para el desarrollo de zonas en desertificación. Tomo II. La Serena. pp1-12.

La determinación visual de la participación relativa se realizó fijando una parcela circular de 5,6 metros de diámetro (100m^2) en la cual se registraron todas las especies de flora vascular presentes al interior de ella, registrando la participación relativa de cada una, además en terreno se determinaron las especies dominantes de cada formación (según grado de cubrimiento), además se realizó un recorrido en el entorno inmediato a la parcela a fin de determinar la presencia de especies no registradas en la parcela, en ambos casos se colectaron fragmentos de aquellas especies conflictivas en su identificación taxonómica para su posterior determinación en gabinete.

A pesar de la heterogeneidad de los elementos vegetacionales observados en algunos humedales evaluados en terreno, no fue necesaria la realización de líneas de evaluación a través de transectos o líneas de Point cuadrat, realizando la totalidad de las evaluaciones en forma visual.

Los puntos de evaluación fueron posicionados utilizando un sistema de posicionamiento satelital (GPS), a fin de establecer futuros puntos de evaluación. Paralelamente se registraran fotográficamente la formación evaluada y aquellas especies representativas de la misma.

4.4.3 Descripción de Parámetros físico – ambientales.

Cada unidad visitada en terreno fue reevaluada en términos de las variables resultantes del análisis e interpretación de la imagen satelital, principalmente las variables como presencia de sales y/o agua, pendiente, utilizando un clinómetro, exposición y orientación, esto con el objeto de validar los antecedentes resultantes del análisis digital y modificar en caso de ser necesario dichos parámetros en el modelo establecido. Además se determino la existencia de elementos particulares que puedan influir en la interpretación digital definitiva, atribución y extrapolación de la información al resto de las unidades.

4.5 Análisis de la Información.

A partir de la información generada se realizó la caracterización en detalle de cada una de las unidades visitadas en terreno en términos de sus parámetros físico – ambientales y sus variables vegetacionales, este último nivel consideró como mínimo:

- Formación vegetacional: según la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (C.O.T) apoyado con la información y descripciones levantadas en terreno.
- Especies dominantes: definidas de acuerdo a la información obtenida en terreno.

- **Porcentaje de cubrimiento vegetal:** ya sea a través de rangos de cubrimiento o sintetizando a un valor total de cubrimiento vegetal por unidad.

Complementariamente a la información recopilada durante la campaña de terreno efectuada específicamente para este estudio, se realizó una revisión de antecedentes de terreno disponibles en distintos estudios y/o evaluaciones realizadas en los últimos años por distintas entidades públicas o privadas.

Los niveles de información aportados por cada uno de los trabajos revisados, incluidos los antecedentes de la campaña de terreno de este estudio, se disgregan en dos niveles, dependiendo de la representación espacial que el humedal identificado alcance, en:

- **Nivel 1 = Unidad azonal:** corresponde a todos aquellos puntos con información en los cuales la unidad caracterizada posee una superficie suficiente como para ser detectada y delimitada sobre la imagen satelital, de acuerdo con la metodología establecida, quedando dicha unidad atribuida con la información pertinente.
- **Nivel 2 = Punto azonal:** corresponde a todos aquellos puntos con información en los cuales la unidad caracterizada no posee una superficie suficiente como para ser detectada y delimitada sobre la imagen satelital, de acuerdo con la metodología establecida, pero que representa información relevante dentro del área de estudio.

La información recopilada además se clasificó según la posición de la unidad o punto representado con respecto a las unidades de salar identificados en la ecorregión altiplánica. De esta manera se tienen puntos de información ubicados dentro de los salares, los cuales aportan información general de este tipo de unidades en aquellas situaciones en que el nivel de definición de las unidades de vegetación azonal es insuficiente como para realizar una adecuada delimitación de los humedales al interior del salar. En caso contrario la información del punto fue traspasada a la unidad de humedal correspondiente.

Por otra parte se tienen aquellos puntos de información que se ubican fuera de las unidades de salar, y que representan al universo de humedales que se ubican fuera de estas unidades.

Finalmente la información obtenida se clasificó en un tercer nivel dependiendo del tipo de información vegetal – florística obtenida en el punto caracterizado, de esta manera se obtienen cuatro tipos de información, que representan la base de caracterización de las unidades azonales, las cuales corresponden a:

- **Tipo 1 = Formación vegetal con inventario florístico:** corresponde a aquel punto del cual se cuenta con información de la Formación vegetal

- (estructura de la vegetación y especies dominantes) acompañado del inventario florístico del punto caracterizado, el cual puede o no incluir información más específica sobre fenología o cubrimiento de las especies presentes.
- **Tipo 2 = Solo Formación Vegetacional:** son todos aquellos puntos en los cuales solo fue posible obtener la Formación vegetal del punto, es decir solo se cuenta con la información de Estructura de la vegetación y las especies dominantes que caracterizan la unidad muestreada. El listado florístico solo incluye a las especies dominantes señaladas para el punto o unidad.
 - **Tipo 3 = Solo Listado Florístico:** agrupa a todos aquellos puntos en los cuales solo fue posible obtener el listado de especies vegetales presentes en la respectiva unidad evaluada y no se posee información sobre la Formación vegetacional correspondiente a la unidad. Esta información puede o no incluir información más específica sobre fenología o cubrimiento de las especies presentes.
 - **Tipo 4 = Solo Especies Dominantes:** incluye todos aquellos puntos en los cuales solo fue posible obtener el listado de especies dominantes presentes en la unidad evaluada, sin que se cuente con información de la estructura de la vegetación componente ni del resto de las especies que puedan estar presentes en la unidad evaluada.

Hasta esta etapa se tiene caracterizado el total de unidades que poseen información de terreno, desde el punto de vista de la vegetación, flora y las variables del medio físico – ambiental, estos antecedentes serán la base para efectuar una propuesta de clasificación de humedales del área de estudio, empleando como base la clasificación efectuada por Faúndez y Gajardo 1993¹⁰.

Las distintas unidades catastradas serán clasificadas en tipos vegetacionales (bofedal, bofedal salino, vegas de altura, etc.), utilizando las variables vegetacionales antes mencionadas. Estas variables son propias del polígono visitado en terreno y no serán consideradas como parte de la extrapolación de información al resto de las unidades, siendo la única información a extrapolar la correspondiente al tipo vegetacional definido. De esta manera se obtuvo la capa de información de polígonos catastrados en terreno, la cual representa la información base para el proceso de extrapolación de información al resto de las unidades.

¹⁰ FAUNDEZ L Y GAJARDO M. 1993. Estudio de humedales: las vegas y bofedales de la I y II región. 16 p, Diagramas. In CASTRO M, BAHAMONDES M, SALAS H, AZOCAR P Y FAUNDEZ L. 1993. Identificación y ubicación de vegas y bofedales de las regiones Primera y Segunda. Informe Mecanografiado. Depto Estudios S.I.T. N° 19, D.G.A.-MOP. 20 p. Anexos

4.6 Clasificación de las unidades azonales.

A partir de las características vegetacionales y la flora presente en cada una de las unidades analizadas, se procedió a clasificar la unidad en distintos tipos vegetacionales, las que básicamente corresponden a cuatro tipos principales, Bofedal, Pajonal hídrico, Vega y sectores de vegetación Ripariana. Existen además, otras variantes que corresponden a combinaciones de las categorías anteriores obteniendo así las categorías de Bofedal – Pajonal hídrico; Bofedal – Vega; Pajonal hídrico – Vega, las que según la predominancia de los distintos elementos será el orden en que se combinen, además como atributo adicional, independiente de las categorías señaladas se aplicó el término “salino” para referirse a todas aquellas unidades en las cuales se evidencia un alto contenido de sales en superficie. En resumen las tipologías posibles de encontrar en las distintas unidades analizadas corresponden a las siguientes:

Tipología Vegetacional

Bofedal
Bofedal - Pajonal hídrico
Bofedal - Pajonal hídrico salino
Bofedal - Vega
Bofedal salino
Pajonal hídrico
Pajonal hídrico - Bofedal
Pajonal hídrico - Bofedal salino
Pajonal hídrico - Vega salina
Pajonal hídrico salino
Vega
Vega - Pajonal hídrico
Vega - Pajonal hídrico
Vega - Pajonal hídrico salino
Vega salina
Vega salina - Pajonal hídrico
Vega salina - Vega
Ripariana

4.7 Extrapolación de la información.

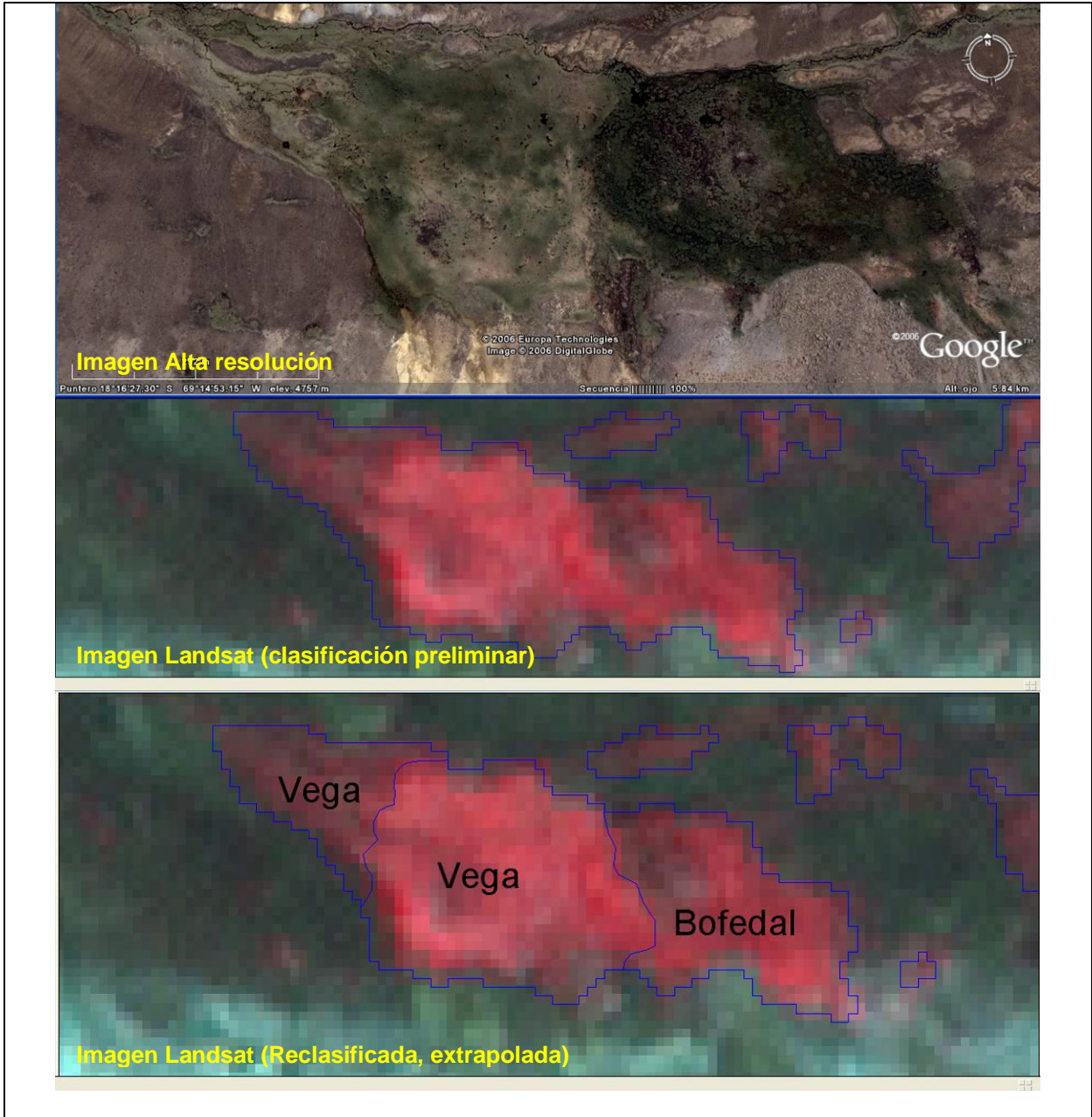
Este proceso consistió en asignar al resto de las unidades No visitadas en terreno la Tipología Vegetacional a la cual pertenecen. Si bien en un principio se propuso que la extrapolación de información se realizaría analizando los parámetros radiométricos de las distintas tipologías vegetacionales, a través de la interpretación y análisis del índice de vegetación (NDVI) calculado para cada una de las escenas que componen el área de estudio, provenientes del satélite Landsat ETM+, con el apoyo de las variables topográficas provenientes del modelo digital de terreno, esto no fue posible debido a la baja correlación y nivel de discriminación que las distintas tipologías presentaban para cada una de las variables incorporadas al modelo de análisis

original. Por este motivo el proceso de extrapolación se realizó de manera visual, interpretando directamente en pantalla cada una de las tipologías y su relación con las unidades circundantes. Esto se hizo utilizando como base la imagen satelital Landsat original, la cual fue contrastada con imágenes de alta resolución, provenientes del satélite Quick Bird, disponibles en la red a través de la interfase del programa Google Earth en su versión gratuita.

De esta manera se identificó cada una de las unidades con información de terreno y se comparo con las unidades delimitadas en su entorno, corrigiendo de ser necesario los límites de la unidad o su validez como unidad de vegetación azonal. En la **Figura 1** se ejemplifica el proceso de extrapolación llevado a cabo en el siguiente estudio.

En esta figura (Figura 1) se muestra uno de los humedales presentes en el área del Cerro Choquelimpie, Región de Tarapacá, Provincia de Parinacota, Comuna de Putre, la cual al ser visualizada en la imagen de alta resolución muestra claramente la existencia de tres elementos distintos al interior de la unidad delimitada preliminarmente. Luego del proceso de corrección y asignación de tipología, el resultado fue la subdivisión de las unidades en tres nuevas unidades, de las cuales dos corresponden a vega y una a bofedal. Esta operación se realizó para cada una de las unidades delimitadas originalmente, en toda el área de estudio, quedando excluidos algunos sectores en los cuales no se contó con la correspondiente imagen de alta resolución.

Figura 1: Ejemplificación del proceso utilizado para realizar la corrección y extrapolación de datos para la clasificación de las distintas unidades de vegetación azonal, según la Tipología Vegetacional correspondiente.



5 RESULTADOS

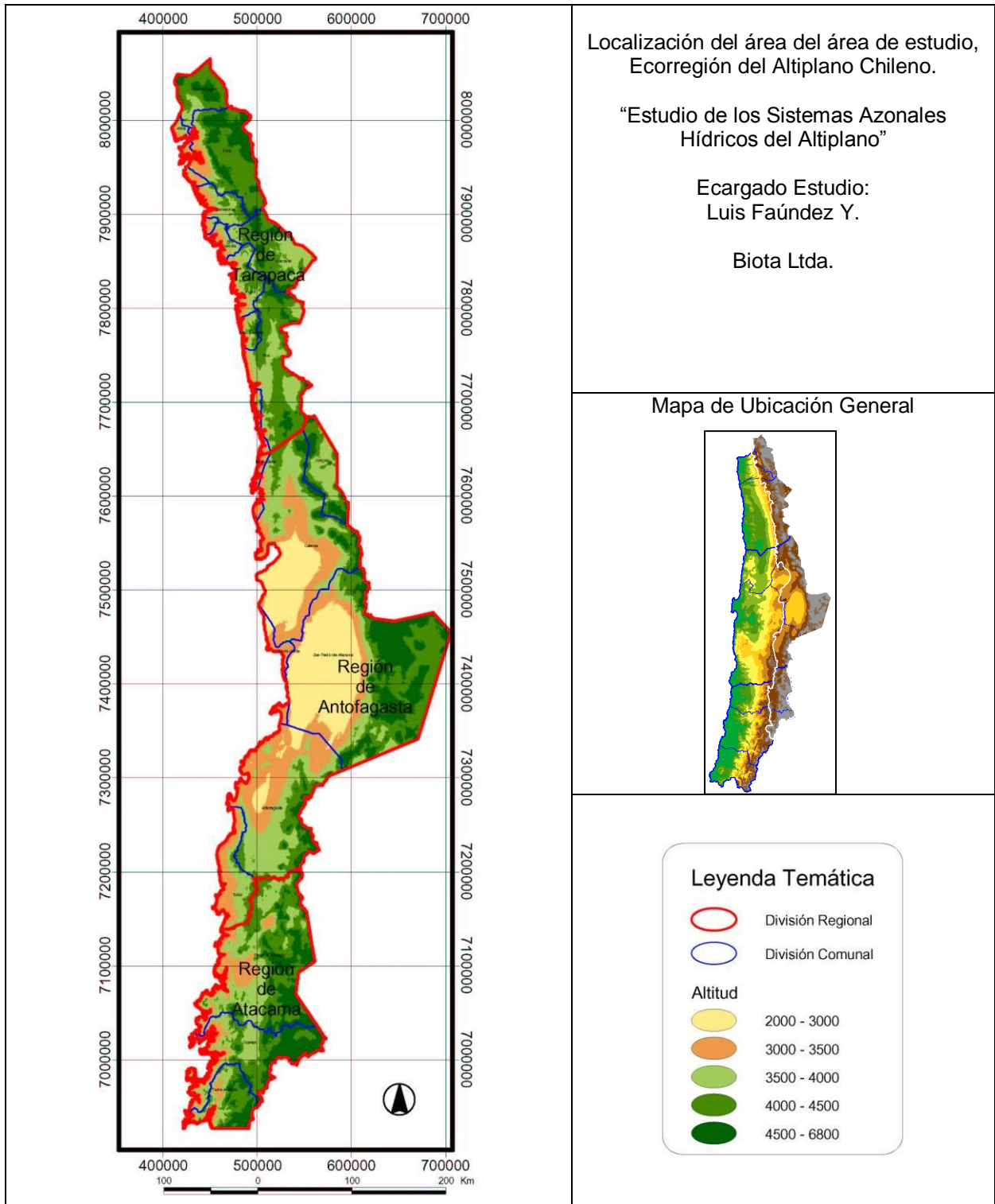
5.1 Definición del Área de Estudio

El área de influencia del presente estudio comprende la ecorregión del altiplano chileno, la cual abarca la porción altoandina de las regiones Primera, Segunda y Tercera en la zona norte de Chile.

Su límite altitudinal basal se encuentra aproximadamente a los 3.000 m s.n.m., el cual fue definido con apoyo de las imágenes multiespectrales, que permitieron interpretar visualmente la presencia o ausencia de unidades azonales en el límite occidental de la ecorregión, el cual fluctúa aproximadamente unos 100 metros desde su límite norte hasta su extremo sur en la porción central andina de la Región de Atacama. Sin embargo, en las inmediaciones de los sectores de Calama y San Pedro de Atacama, la altitud desciende hasta los 2.000 m s.n.m..

La ecorregión altiplánica comprende una superficie total de 10.417.553 ha de las cuales 2.497.627,3 ha se encuentran en la Región de Tarapacá, lo que equivale a un 24% de la superficie total, 5.647.573,7 ha se ubican en la Región de Antofagasta, equivalentes al 54,2 % del total y las 2.272.352 ha restantes se ubican en la Región de Atacama, ocupando el 21,8 % restante. La **Figura 2** muestra la localización del área de estudio.

Figura 2: Localización del área de estudio, correspondiente a la ecorregión del Altiplano Chileno en la porción altoandina de las Regiones I, II y III en el Norte de Chile. Octubre 2006.



5.2 Unidades de Vegetación Azonal

El sistema vegetacional de la ecorregión del altiplano chileno comprende una serie de formaciones vegetacionales que conforman a grandes rasgos dos grupos o conjuntos de vegetación. El primero, corresponde a la denominada **vegetación zonal**, que ocupa laderas y llanos de gran extensión en toda la zona de estudio, se conforma principalmente por unidades de vegetación arbustiva (tolar, varillar, llaretal) compuesta principalmente por especies de los géneros *Parastrephia*, *Adesmia* y *Azorrella*, las cuales en la mayoría de los casos no superan el metro de altura en su estratificación vertical.

Otra de las formaciones vegetacionales zonales que destacan dentro de esta ecorregión, corresponden a las unidades de vegetación herbácea, compuesta generalmente por especies cespitosas perennes, que se denominan genéricamente pajonales, y que se constituyen principalmente por especies de la familia botánica *Poaceae* (gramíneas), de los géneros *Festuca*, *Stipa* y *Deyeuxia*; los que ocupan los primeros 50 cm de altura en la estratificación vertical de las formaciones donde están presentes. En general, tanto las formaciones arbustivas como herbáceas perennes, presentan bajos porcentajes de cubrimiento, no superando en la mayoría de los casos el 25% y sólo en aquellos sectores más favorables para el desarrollo de la vegetación pueden llegar a cubrir el 50% de la superficie del terreno. De esta manera un elemento común en estas unidades de vegetación es la presencia de amplios sectores de suelo desnudo, sobre todo en aquellas áreas en que el sustrato corresponde a rocas, sectores expuestos a la alta radiación incidente o desprotegidos del viento.

El segundo grupo de formaciones vegetacionales, son las denominadas unidades de **vegetación azonal**, las que genéricamente son denominadas humedales de altura. Éstos corresponden a sistemas ecológicos azonales hídricos, correlacionados con un aporte hídrico permanente y constante durante la temporada de crecimiento (fines de primavera, verano e inicios de otoño) y que, desde el punto de vista de la vegetación, se caracterizan por su presencia en ambientes normalmente árido-fríos. Estos sistemas se desarrollan en medio de matrices arbustivas o herbáceas que componen el sistema ecológico zonal, resaltan por su mayor actividad vegetativa y sus mayores cubrimientos (normalmente sobre el 50 %). Además, a pesar de ser los sistemas de menor tamaño, corresponden a los de mayor productividad en las áreas en las cuales se ubican, lo que los constituye en elementos funcionales de alta significación para los ecosistemas relacionados. Este grupo de unidades son el objetivo de estudio central del presente trabajo.

5.2.1 Número de Unidades y Superficie.

Como resultado de la etapa de detección y delimitación de las unidades de vegetación azonal presentes en la ecorregión del altiplano chileno, se obtuvieron dos grandes grupos de unidades: aquellas correspondientes a vegetación azonal

propiamente tal y un segundo grupo conformado por los sectores de vegetación al interior de salares. Estos últimos incluidos cuando evidenciaban la presencia de vegetación azonal, los cuales aun no es posible delimitar definitivamente debido a su bajo grado de definición espacial y solo se realizó una delimitación de los márgenes centrales de cada unidad.

La delimitación de unidades azonales se entrega en formato de cartografía digital, en formato "shape", señalando ubicación (coordenadas geográficas del punto central), superficie, perímetro, Región, Provincia y Comuna administrativa y Tipo de Unidad (vegetación o salar). En las **Figuras 3 – 4 y 5** (anexo) se entrega la delimitación general de las unidades de vegetación azonal detectadas en la ecorregión del altiplano chileno, para cada región administrativa.

Las unidades que corresponden a vegetación azonal, sin considerar aquellas áreas incluidas como salares, alcanzan una superficie aproximada de 58.600 ha, las que equivalen al 0,56% de la superficie total de la ecorregión del altiplano chileno. El número de unidades detectadas en esta categoría corresponde a un total de 18.374 unidades. El número de unidades y su respectiva superficie, incluidas en esta categoría, se entrega en la **Tabla 3**.

Tabla 3: Número y superficie de las unidades correspondientes a formaciones vegetacionales azonales (sin considerar salares) presentes en la Ecorregión del Altiplano chileno, según región administrativa, Regiones I, II y III. Octubre 2006.

Región Administrativa	Nº Unidades Azonales	% Respecto al Nº Total de Unidades	Superficie (ha) de Unidades Azonales	% Respecto a la Sup. Total de U. Azonales	Superficie Regional Altiplánica	% de superficie de Unidades azonales por Región **
Tarapacá	11.911	64,8	32.574,5	55,5	2.497.627	1,30
Antofagasta	3.727	20,3	11.267,5	19,2	5.647.574	0,20
Atacama	2.736	14,9	14.844,5	25,3	2.272.352	0,65
Total	18.374	100,0	58.686,5	100,0	10.417.553	0,56

** este valor corresponde al porcentaje de la superficie de unidades azonales en cada región, considerando la superficie regional incluida en la ecorregión del altiplano chileno.

Del análisis anterior se desprende que la región que presenta tanto el mayor número de unidades como superficie, corresponde a la Región de Tarapacá, con un 56% de la superficie total de unidades azonales. En segundo lugar se encuentra la Región de Atacama, con un 25% de la superficie y finalmente se encuentra la Región de Antofagasta con un 19% de la superficie de humedales presentes en la ecorregión altiplánica.

Cabe señalar que el número y superficie de unidades vegetacionales azonales es de carácter preliminar y puede sufrir variaciones una vez realizados los análisis finales y se incluya la información de terreno definitiva.

5.2.2 Unidades de Lagos y Salares Andinos

Un elemento azonal particular presente en la ecoregión altiplánica corresponde a aquellas cuencas de origen tanto tectónicos y/o volcánicos, como entrampamiento por coladas de lavas o formaciones de caleras. Estas cuencas, como niveles de base locales, y debido a condiciones geológicas y climáticas específicas, se han convertido, desde el Terciario hasta hoy, en lagos que en muchos casos, han evolucionado, y evolucionan, a cuencas evaporíticas con aportes hídricos tanto superficiales como subterráneos. Chong (1984¹¹, 1988¹²) los define como Lagos y Salares Andinos basando la diferenciación en la razón de superficie inundada permanentemente y aquella que permanece con costras salinas. (Chong, G. 1993)¹³

Un tercer elemento discriminado por su alto contenido de sales en superficie, corresponde a lo que denominó como Salinas, que se refiere a aquellos sectores en los cuales producto de una alta tasa evaporativa o variaciones en el nivel de agua superficial se ha producido una acumulación de sales en la superficie del suelo.

Se identificó un total de 56 unidades de esta tipo, correspondiente a un total de 680.493 hectáreas, equivalentes a un 6,5% de la superficie total de la ecoregión altiplánica. Administrativamente estas unidades se distribuyen en 13 unidades en la región de Tarapacá (44.130 ha), 27 unidades se encuentran en la región de Antofagasta (530.005 ha) y 16 unidades se ubican en la región de Atacama (106.357 ha). Según el Tipo de elemento discriminado se presenta un total de 43 unidades del tipo Salar con un total de 675.396 ha, 7 unidades del tipo Lago o Laguna con 3.457 ha y 6 unidades correspondientes a Salinas con 1639 ha. El número y superficie de las unidades de Salar, Lagunas y Salinas en las distintas regiones administrativas comprendidas en la ecoregión altiplánica se presenta en la **Tabla 4**.

¹¹ Chong, G. 1984. Die Salare in Nordchile-Geologie, *Struktur und Geochemie-Geotektonische Forschung*, Vol. 67, 146 p. Stuttgart.

¹² Chong, G. 1988. The Cenozoic saline deposits of the Chilean Andes between 18°00' and 27°00' south Latitude. In *The Southern Central Andes: contribution to structure and evolution of an Active Continental Margin* (Bahlburg, H.; Breitkreuz, C.; Giese, P.; editors). *Lecture Notes in Earth Sciences*, Springer-Verlag, Vol. 17, p. 137-152.

¹³ Chong, G. 1993. Los Recursos No Metálicos del Altiplano Chileno, Una Revisión. Citado en "El Altiplano, Ciencia y Conciencia en los Andes". Actas del II Simposio Internacional de Estudios Altiplánicos, Octubre de 1993, Arica, Chile. Universidad de Chile, Vicerrectoría Académica y

Estudiantil, Departamento de Postgrado y Postítulo.

Tabla 4: Número y superficie de las unidades correspondientes a Salares, Lagunas y Salinas Altoandinas presentes en la Ecorregión del Altiplano chileno, según región administrativa, Regiones I, II y III. Octubre 2006.

Región Administrativa	Tipo de Unidad	Superficie (ha)	Nº Unidades
Tarapacá	Salar	43.127,28	9
	Salina	1.002,86	4
Total Tarapacá		44.130,14	13
Antofagasta	Salar	527.498,68	21
	Lago	1.870,12	4
	Salina	636,97	2
Total Antofagasta		530.005,77	27
Atacama	Salar	104.770,08	13
	Lago	1.587,66	3
Total Atacama		106.357,74	16
Total Ecoregión Altiplano		680.493,65	56

Vegetacionalmente, estas unidades se caracterizan por presentar un desarrollo de la vegetación restringido, en donde la vegetación azonal (humedales) se desarrolla asociada, en la mayoría de los casos, a afloramientos hídricos en superficie o escurrimientos superficiales más o menos permanentes, generalmente salobres, distribuyéndose en los márgenes de estos afloramientos de manera dispersa y de reducido tamaño en comparación con la unidad total.

5.2.3 Variables Topográficas

Al considerar las variables topográficas más relevantes (altitud, pendiente), se puede señalar que en la Región de Tarapacá, las unidades de vegetación azonal se ubican en promedio a los 4.000 m s.n.m., con un rango que va desde los 3.000 – 5200 metros de altitud. La Región de Antofagasta, por su parte, presenta como valor promedio los 3.500 metros de altitud, con un rango que fluctúa entre los 2.000 y 5.300 metros. Para el caso de la Región de Atacama, los humedales se ubican a una altitud promedio de 3.800 m s.n.m., en un rango que va desde los 3.000 hasta los 5.200 metros de altitud.

El valor promedio de pendiente, observado en toda el área de estudio, es de un 7%, determinado principalmente por la mayor proporción de unidades ubicadas en lechos de quebradas, asociadas a las laderas de los cordones montañosos que caracterizan este sector. Los valores promedios observados para cada región corresponden a 5,7%, 7,6% y 11,6% para las regiones I; II y III respectivamente. Esto último denota la menor proporción de sectores planos y abiertos a medida que se avanza en dirección norte – sur en la ecorregión altiplánica.

El análisis se extenderá además a nivel de cuenca hidrográfica, a fin de obtener además del análisis por división administrativa, un análisis que de cuenta de la representatividad de los sistemas vegetacionales azonales en las distintas cuencas

hidrográficas que componen la ecorregión altiplánica del país, este análisis se realizará durante la etapa de clasificación y atribución final de las unidades azonales detectadas.

Finalmente los valores promedios observados para las variables topográficas más relevantes se entregan en la **Tabla 5**.

Tabla 5: Valores observados de Altitud y Pendiente para las unidades de vegetación azonal, según región administrativa, en la Ecorregión del Altiplano chileno, Regiones I, II y III. Octubre 2006.

Variables	Región Tarapacá	Región Antofagasta	Región Atacama	Ecorregión Altiplánica
Altitud Promedio (m)	4.045,2	3.549,8	3.864,4	3.917,8
Altitud Máxima (m)	5.260,0	5.386,0	5.202,0	5.386,0
Altitud Mínima (m)	3.000,0	2.080,0	3.000,0	2.080,0
Pendiente Promedio (%)	5,7	7,6	11,6	7,0
Pendiente Máxima (%)	51,2	59,6	68,8	68,8
Pendiente Mínima (%)	0,0	0,0	0,0	0,0

5.3 Información de Terreno

5.3.1 Número y Distribución de la Información de Terreno

Como resultado de los antecedentes levantados en terreno, durante la campaña realizada como parte del presente estudio, se prospectó un total de 39 unidades en las distintas regiones que comprende la ecorregión altiplánica, los cuales se distribuyen en: 12 puntos en la región de Tarapacá, 22 puntos en la región de Antofagasta y cinco en la región de Atacama.

Complementariamente, de los datos provenientes de la recopilación de antecedentes bibliográficos, se obtiene un total de 202 puntos de terreno, los que se distribuyen administrativamente en: 100 puntos en la región de Tarapacá, 66 puntos en la región de Antofagasta y 36 puntos en la región de Atacama.

Esta información en conjunto arroja un total de 112 puntos de información en la Región de Tarapacá, 88 para la Región de Antofagasta y 41 puntos en la Región de Atacama, lo que determina un total de 241 puntos de información de terreno dentro del área de estudio.

De este total de puntos evaluados, de acuerdo al **nivel** de información que entrega cada uno, se tiene un total de 206 puntos de información que representan a unidades azonales que fue posible detectar y delimitar bajo la escala de trabajo determinada

para este trabajo, y que según su posición respecto a las unidades de salar, 173 corresponden a unidades azonales ubicadas fuera de las áreas delimitadas como salar y 33 se ubican al interior de dichas áreas.

Por otra parte las unidades que no poseen representación cartográfica según la escala de trabajo fijada y de las cuales fue posible obtener información de terreno suman un total de 35 puntos los cuales solo serán representados a nivel de puntos en el terreno sin que sea posible delimitar los límites de la unidad correspondiente. De estas, 28 unidades se encuentran fuera del área correspondiente a salares y 7 se ubican al interior de estas áreas.

De acuerdo al **tipo** de información que fue posible de obtener en cada uno de los puntos se tiene un total de 128 puntos con información a nivel de Formación vegetacional con inventario florístico, 30 puntos con información solo de la Formación vegetacional correspondiente a la unidad, 24 puntos de los cuales solo se conoce su listado de especies de vegetación y 59 puntos de los cuales solo se conocen las especies dominantes de la unidad azonal respectiva.

El número de puntos de información según el nivel de información, posición con respecto a las unidades de salar y tipo de información aportada por cada uno de ellos, para cada una de las regiones administrativas incluidas en el estudio se presenta en la **Tabla 6.**

En las **Figuras 3 – 4 y 5** (anexo) se entrega el universo total de puntos catastrado y su distribución en la Ecoregión del Altiplano para cada una de las regiones administrativas que comprenden esta zona. En la **Tabla 7** (anexos) se detallan las características más relevantes de cada uno de los puntos de evaluación.

Tabla 6: Número de puntos de información de terreno según Nivel de Información, Posición y Tipo de información según la región administrativa en la que se ubica.

Nivel, Posición y Tipo de Información de Terreno			Región			Total Puntos
			Administrativa			
Nivel	Posición	Tipo	I	II	III	
Punto Azonal	Fuera de salar	Formación Vegetacional con Inventario Florístico	12	15		27
		Solo Especies Dominantes	1			1
	Salar	Formación Vegetacional con Inventario Florístico		7		7
Total de Puntos de Información Punto Azonal			13	22		35
Unidad Azonal	Fuera de salar	Formación Vegetacional con Inventario Florístico	16	38	19	73
		Solo Formación Vegetacional	2	7	18	24
		Solo Listado Florístico	23	1		24
	Salar	Solo Especies Dominantes	48	1		49
		Formación Vegetacional con Inventario Florístico	3	16	2	21
		Solo Formación Vegetacional		1	2	3
			7	2		7
Total de puntos de Unidad Azonal			99	66	41	206
Total general N° de puntos de información			112	88	41	241

5.3.2 Asignación de información a Unidades de Terreno

La información resultante de la etapa de recopilación de antecedentes de terreno, generó un universo de puntos correspondiente con una serie de unidades vegetacionales azonales distribuidas en toda el área de estudio. Una vez obtenida la información para cada punto evaluado se procedió a traspasar esta información a las unidades azonales delimitadas previamente.

De esta forma el total de unidades delimitadas que cuentan con información de terreno corresponde a 206 unidades. El resto de los puntos (35 puntos) de información recopilados no poseen representación cartográfica suficiente para ser representados como unidad cartográfica en la cobertura digital, de acuerdo a la escala de trabajo utilizada.

Administrativamente el número de unidades que poseen información de terreno, se distribuyen en **99** unidades en la región de Tarapacá, **66** unidades en la región de Antofagasta y **41** unidades en la región de Atacama. El número de unidades con información de terreno a nivel de Región, Provincia y Comuna administrativa se entrega en la **Tabla 8**.

Tabla 8. Número de Unidades con información de terreno por Región, Provincia y Comuna de la Ecoregión del Altiplano Chileno.

Región	Provincia	Comuna	Nº Unidades
Tarapacá	Arica	Camarones	1
		Colchane	15
	Iquique	Huara	1
		Pica	44
	Parinacota	General Lagos	11
		Putre	27
Total Nº de Unidades Región de Tarapacá			99
Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta	3
		Calama	22
	El Loa	Ollague	3
		San Pedro de Atacama	38
Total Nº de Unidades Región de Antofagasta			66
Atacama	Chañaral	Diego de Almagro	2
	Copiapó	Copiapó	24
		Tierra Amarilla	15
Total Nº de Unidades Región de Total Atacama			41
Total General Unidades de Terreno con Información			206

5.3.3 Superficie de las Unidades de Terreno

Por otra parte, la superficie equivalente a las unidades catastradas en terreno corresponde aproximadamente a 10.600 hectáreas, de las cuales 8.300 ha se ubican en la región de Tarapacá, cerca de 1.900 ha en la región de Antofagasta y 425 ha en la región de Atacama. Estos valores son aproximados ya que aun falta por determinar la real superficie de unidades catastradas al interior de salares. Estas 10.600 hectáreas representan hasta este momento un valor cercano al 20% de la superficie total de Unidades Azonales discriminadas en la Ecoregión Altiplánica, las que equivalen a un poco más de 58.000 ha.

5.4 Clasificación de las Unidades de Vegetación Azonal

Como resultado del proceso de clasificación de las unidades de vegetación azonal se obtuvo un total de 18 tipologías que agrupan a las distintas formaciones vegetacionales y especies dominantes que caracterizan los humedales presentes en el Altiplano Chileno.

6 ANEXOS

6.1 Anexo Tablas

Tabla 7: Resumen de la Totalidad de Puntos de Información de Terreno recopilados para el presente estudio desde las distintas fuentes de información utilizadas.

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
1 - 1002	035-146- 219	II	EI	sp	Laguna El Chivato Muerto	Ojo de agua salino	659141	7407022			FS	UV	SIF	BIOTA, 2006
1 - 4	023-667- 1679	III	Co	ta	Laguna del Negro Francisco	Vega La Gallina	471864	6958077	H ₅	za dv de oa	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 5	023-667- 999	III	Co	ta	Laguna del Negro Francisco	Vega salina Laguna Negro Francisco	474747	6961066	H ₄	cs rc pf	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 6	023-667- 1057	III	Co	ta	Laguna del Negro Francisco	Vega salina chica, laguna Negro Fco.	476275	6960124	H ₄ H ₃	dv; cs cc ar	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 7	023-667- 1079	III	Co	ta	Pantaniillo	Vega Pantaniillo	490676	6959296	H ₆ H ₆	dv de; oa	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 8	023-663- 116	II	EI	cl	Inacaliri	Vega reten Inacaliri	596638	7563958	H ₄ H ₅	dc fd; cs za pr ar oa	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 9	023-663- 124	II	EI	cl	Inacaliri	Bofedal Cabana	595461	7561966	H ₃ H ₅	fd; oa sa cs	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 10	023-663- 203	II	EI	cl	Linzor	Aguada Linzor	601594	7542292	H ₅ H ₂	fd; sa oa ar pr es	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 11	023-664- 1396	II	EI	cl	Gaiser del Tatio	Vega este cuenca	602501	7529745	H ₃ /H ₄	dc / za sp pt ts pf	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 12	023-664- 379	II	EI	sp	El Tatio	Vega Putana	598938	7507610	H ₆	dy	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 13	023-664- 718	II	EI	sp	Salar de Aguas Calientes I	Aguas Calientes I	663456	7445756	H ₃ H ₃ /H ₃	fd; za pf ba / rm lm	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 14	023-664- 1397	II	EI	sp	Salar de Aguas Calientes I	Ojo de agua norte Aguas Calientes	663487	7446010	H ₁ H ₂ LB ₃	dv; pf; wi	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 15	023-664- 1857	II	EI	sp	Salar de Tara	Vega Salar de Tara Norte	674816	7457789	H ₅	za de pf	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 16		II	EI	sp	Salar de Tara	Rio Zapaleri	679279	7456343	H ₄ H ₂	fd; dv oa dy	FS	SP	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 17	035-146- 165	II	EI	sp	Salar de Quisquiro	Laguna Loyoques	679734	7432072	[H] ₅ H ₆ / H ₃	de; za cs / lm rs	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 18	035-146- 212	II	EI	sp	Salar de Quisquiro	Cruce camino Agua Delgada, arte aña vegas de Puripca	676628	7422052	[LB] ₂ H ₄ H ₄	Pp; fd; dc oa za se	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 19	023-664- 1358	II	EI	sp	Salar de Quisquiro	Rio Salado	670538	7420810	H ₃ H ₅	dc dv; za	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 20	023-664- 1441	II	EI	sp	Salar de Aguas Calientes II	Vega Aguas Calientes II Norte	650443	7409291	H ₄	za ts sp pf	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 21	023-664- 1318	II	EI	sp	Cerro Acamarachi	Vegas de Hecar	633814	7423675	H ₆ / H ₄ H ₂	za oa / dc; za oa pf	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
1 - 22		II	EI	sp	Laguna Lejía	Laguna Lejía vega sur	633079	7399827	H ₂	pf	S	SP	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 23	023-329- 451	I	lq	pi	Norte Pampa Puno	Pajonal hidrico con vertiente	526038	7662671	H ₄ / H ₆	fd dv / oa sd cs	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 24	023-329- 298	I	lq	pi	Sur de Collahuasi	Pajonal hidrico con vertiente	530783	7670934	H ₄ / H ₇	fd dv / oa sd	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 25	023-328- 588	I	lq	co	Sur de Cariquima	Pajonal salino acojinado	525145	7828002	LB ₂ H ₄ H ₃	ww; dc; pf dh	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 26	014-658- 1832	I	lq	co	Enquelga	Termas de Enquelga (Carahuano)	521865	7873142	H ₄ / H ₆	sp ba dh / cm dh dc	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 27	014-658- 1555	I	lq	co	Mocomocone	Bofedal no salino	507336	7894685	H ₁ H ₆	fn dc ; oa cm es	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 28	014-658- 1348	I	Pa	pu	Salar de Surire	Bofedal salino suroeste	494709	7912836	H ₄ / H ₆	dc / za pf oa cm	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 29	014-658- 671	I	Pa	pu	Guallatire	Guallatire sur	482138	7950839	H ₅ H ₅ / H ₆	dc fn; cm he / oa cm wp	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 30	014-658- 2346	I	Pa	pu	Volcán Parinacota (Chiriguaya)	Vega de altura	484600	7973918	H ₅	ds fn	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 31	014-671- 72	I	Pa	gl	Putani	Al oeste de Visviri	441185	8049798	H ₆	dc cm pb	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 32	014-672- 1037	I	Pa	pu	Timalchaca	Bofedal de Timalchaca	457075	7932745	H ₂ H ₆	at ds; oa sd cm wp	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 33	023-329- 26	I	lq	pi	Copaquiri	Vega quebrada Guatacondo	511847	7685733	H ₃ H ₆	ju fd; cm pb sd	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 34	023-329- 1184	I	lq	pi	Salar de Michincha	Pajonal hidrico salino de Michincha (vertiente)	546666	7678119	H ₃ H ₁	fd dc cm	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 35	023-329- 429	II	EI	ol	Santuario de Kosca	Vega de Kosca	565882	7664885	H ₃ H ₄ H ₂	dc; cm dh es; fd	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 36	023-665- 603	II	An	an	Parque nacional Lullaillaco	Vega de Zorritas	541455	7277347	H ₂ H ₆	de sd	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 37	023-665- 661	II	An	an	Salar de Aguas Calientes IV	Vertiente norte salar de Aguas Calientes IV	537759	7237587	H ₄ H ₃ H ₄	de fd; pf; za	S	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 38	023-666- 37	III	Ch	da	Salar de Gorbea	Vega sur Gorbea	536623	7180477	H ₂ H ₃ H ₅	fd; dv; sd cm	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 39	023-665- 1	II	EI	sp	Tilomonte	Oasis de Tilomonte	590720	7368356		PA; GD; Aa; ta; ds ma	FS	UV	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 40		II	EI	ol	Palpana	Salar de Ascotan, sector Palpana	562452	7624189			S	SP	FV c/ IF	BIOTA, 2006
1 - 41		II	EI	ol	Salar de Carcote	Salar de Carcote sur	570817	7633333			S	SP	FV c/ IF	BIOTA, 2006
2 - 1	023-665- 23	II	EI	sp	Tulán	Tulán	598733	7366077	H ₇ / H ₅	sc / pr dh	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 2	023-665- 4	II	EI	sp	Tarajne	Tarajne	593822	7367872	H ₇ / H ₃	sc / ta dh	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 3	023-664- 1609	II	EI	sp	Tilocalar	Tilocalar	586052	7373450	H ₇ / H ₄	sc / ds sf	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 4	023-665- 829	II	EI	sp	Tilopozo	Chile (sector Tilocalar)	577762	7369516	H ₇ / H ₅	sc / ds Bj	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
2 - 5	023-665- 556	II	An	an	Quebrada Zorras	Zorras	533613	7285970	H ₆ / H ₄	dc tp / jb	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 6	023-664- 1691	II	EI	sp	Vega Pili	Pili	649388	7409464	H ₂	dv cm	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 7	023-664- 1462	II	EI	sp	Vega Chamaca	Chamaca	653293	7403601	H ₃ / H ₃ H ₂	pf tp / fd; dv cm	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 8	023-664- 1497	II	EI	sp	Sucultur	Sucultur	648512	7395374	H ₆ / H ₂ / H ₃	za tp pf/ pf tp sp / za fd tp	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 9	023-664- 1617	II	EI	sp	Socaire	Aguas Calientes	636129	7353438	H ₆ H ₂	jb fd sc / cm pf	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 10	023-664- 1463	II	EI	sp	Cas	Cas	603465	7401489	H ₂ H ₃	ds no; ss	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 11	023-664- 1390	II	EI	sp	Talabre	Talabre (sur)	613414	7417939	H ₆ / H ₂ H ₃	se pr / ta; dh	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 12	023-664- 1369	II	EI	sp	Tumbre	Tumbre	623604	7420105	H ₆	cm za tp pr	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 13	023-664- 1335	II	EI	sp	Catarape	Catarape	626156	7422777	H ₄ H ₇	es cm pr; de	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 14	023-664- 622	II	EI	sp	Salar de Tara	Salar de Tara	674527	7457630	H ₇ / H ₃	za tp dv / dh	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 15	035-146- 70	II	EI	sp	Poquis	Poquis	691481	7457694	H ₅ / H ₄	oa ca dy / fd dv cm	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 16	023-664- 709	II	EI	sp	Quepiaco	Quepiaco	644011	7446239	H ₇	dy dv	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 17	023-664- 834	II	EI	sp	Dos Viscachas	Dos viscachas	635046	7442932	H ₇ / H ₆	oa dj / dj cm	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 18	023-664- 472	II	EI	sp	Río Salado	Lican (Río Salado)	578901	7495401	H ₇ / H ₃ / H ₂	es pr / jb es / dh	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 19	023-664- 163	II	EI	cl	Geiser del Tatio	Vega el Tatio (Camp. Geot.)	602331	7530588	H ₇ / H ₃	oa dy / dh pf	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 20	023-664- 236	II	EI	cl	Geiser del Tatio	Tatio sur	599516	7525042	H ₆	oa dv cm fn	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 21	023-664- 347	II	EI	sp	Jauna	Jauna	596173	7511548	H ₇	oa dv cm	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 22	023-664- 393	II	EI	sp	Incahuasi	Incahuasi	602410	7506937	H ₅ / H ₆	cm pf / dy cm es wp	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 23	023-664- 485	II	EI	sp	Curiquenca	Qda Escalera (Curiquenca)	604535	7493592	H ₅ / H ₄	za cm / de	FS	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 24	023-664- 554	II	EI	sp	Quebrada de Turipite	Guatin	595112	7482950	LB ₂ H ₂ H ₄	dh; ca; Bp	FS	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 25	023-663- 63	II	EI	cl	Paniri	Paniri	575068	7550398	H ₃ H ₅	jb cm; fd	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 26	023-663- 204	II	EI	cl	Pacaitato	Pacaitato	571877	7548521	H ₁	dh	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 27	023-663- 120	II	EI	cl	Inacaliri	Silala	598897	7563783	H ₅ H ₅	de cm	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 28	023-663- 125	II	EI	cl	Cabana	Cabana	596748	7560452	H ₄ / H ₅ / H ₄	oa cm za / fd de / af ps	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
2 - 29	023-663- 203	II	El	cl	Linzor	Linzor	601860	7542272	H ₄ / H ₇	oa cm za / fd	FS	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 30	023-663- 205	II	El	cl	Linzor	Qda. Linzor	606596	7544843	H ₄ / H ₇	oa cm za / fd	FS	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 31	023-664- 186	II	El	cl	Caspana	Caspana	581850	7528874	H ₂ H ₂ H ₄	jb sc cm; mi ma af; ca	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 32	023-664- 839	II	El	sp	Salar de San Pedro de Atacama	Tambillo (Sn Pedro Atac.)	593232	7442979	H ₆ / H ₅	sc lm jb / ds jb	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 33	035-146- 25	II	El	sp	Río Zapaleri	Río Zapaleri	682018	7460388	H ₄	fd dv cm	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 34	023-664- 1740	II	El	sp	Salar de Aguas Calientes I	Aguas calientes (Sn Pedro)	662889	7445155			S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 35	023-664- 479	II	El	sp	Río Grande	Río Grande	584967	7494937	H ₆	jb sc dh	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 36	023-665- 30	II	El	sp	Salar de Talar	Talpur	625162	7353383	H ₆ H ₂	jb fd sc / cm pf	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 37	023-664- 371	II	El	sp	El Tatio	Vega Putana	600418	7508159	H ₇	dy	FS	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 38	023-663- 30	II	El	cl	Salar de Turi	Turi (vertiente)	574050	7540470	LB ₁ H ₅	dh jb cm / Lh	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 39	023-663- 4	II	El	cl	Salar de Turi	Turi (nucleos vega)	570088	7539392	H ₇ H ₅	lm tp pr; jb sc	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 40		II	El	ol	Cebollar	Cebollar (salar Ascotan)	569096	7619722	LB ₂ H ₃	pf; Ft	S	SP	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 41		II	El	ol	Polapi	Polapi	566756	7619692	H ₄ H ₄	fd; za cm	S	SP	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 57	014-671- 802	I	Pa	gl	Pahuta	Pahuta	438271	8024251		dm / es ld ju pr cm	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 42		II	El	ol	Cebollar	Cebollar viejo	570508	7616739	H ₄ H ₄	fd dv; za cm oa	S	SP	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 43		II	El	ol	Palpana	Palpana	563414	7624614	LB ₂ H ₃	pf; Ft	S	SP	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 45	023-329- 738	II	El	cl	Vega Chela	Chela	540906	7638899	H ₄ H ₃	de fd; oa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 46	023-329- 653	II	El	cl	Quebrada Casisca	Quebrada Casisca	546996	7644441	H ₄ H ₃	de fd; oa	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 47	023-329- 264	II	El	ol	Salar de Alconcha	Alconcha	552871	7672072	H ₄ / H ₃	de fd / oa	S	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 48	023-329- 197	II	El	ol	Cerro puquios	Vega Puquios	563846	7677666	H ₄ / H ₄ / H ₃ H ₅	es cm jb/ fn / fn oa	FS	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 49	023-329- 1179	I	lq	pi	Salar de Michincha	Vega Michincha	546643	7678389	H ₃ / H ₃ / H ₅ / H ₄	de fn / de / oa za / fn	S	UV	FV c/ IF	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 50	023-329- 185	I	lq	pi	Ujina	Ujina	536181	7678881		oa dm / dj dy / cm sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 51	023-329- 120	I	lq	pi	Capella	Capella	528165	7681929		oa dm / cm sa / dj dy	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
2 - 52	023-329- 26	I	lq	pi	Copaquiri	Copaquiri	512004	7685655		lm rs / cm sa hh / jb	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 53	014-671- 1900	I	Pa	pu	Pacoyo	Pacoyo norte	446253	7990136		de sa pr	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 54	014-671- 1907	I	Pa	pu	Pacoyo	Pacoyo norte	446558	7989922		dc fn cm es	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 55	014-671- 1419	I	Pa	pu	Colpita	Colpitas sur I	475008	8003354		dc pf	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 58	014-671- 553	I	Pa	gl	Anocalani	Ancolacani	435916	8026081		dm dj es ju pr cm	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 59	014-671- 707	I	Pa	gl	Tambo Hospicio	Hospicio	431689	8025703		dm ju pr pb / fn dj	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 60	014-671- 646	I	Pa	gl	Teleschuno	Teleschuño	432168	8028035		oa dm / es cm / ps / dc	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 61	014-671- 576	I	Pa	gl	Cascavillane	Cascavillani	430653	8028075		dm oa / es cm / ps / dc	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 62	014-671- 705	I	Pa	gl	Quebrada Taipicagua	Camino a Humapalca	428350	8027171		wp sa es lp / dc sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 63	014-671- 541	I	Pa	gl	Humapalca	Humapalca	425250	8028294		dc / wp sa es / pf / lm	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 64	014-671- 569	I	Pa	gl	Quebrada Pusuma	Humapalca hacia Villa Ind.	425136	8030348		es ld pb / dj / dc sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 65	014-671- 121	I	Pa	gl	Bofedal Cequipitaza	Villa industrial - Tacora	424386	8034510		ma lm ps / oa dy / sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 66	014-671- 447	I	Pa	gl	Tacora	Tacora sur del pueblo	423231	8034475		dh Ft	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 67	014-671- 1390	I	Pa	pu	Pampa Guañoco	Pampa Guañoco	473526	8004913		ju es sa pb / oa dm	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 69	014-658- 671	I	Pa	pu	Guallatire	Guallatire	482392	7950769		ld lm / oa sa es / sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 70	014-658- 966	I	Pa	pu	Quebrada Chaño	Al sur del lauca	481988	7944268		dc / cm hs pf / ws	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 71	014-658- 1061	I	Pa	pu	Paquisa	Paquisa	491133	7932828		dc / dc fn / es cm oa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 72	014-658- 1217	I	Pa	pu	Chilcaya	Chilcaya	498485	7921380		dc / cm pf / oa es ju	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 73	014-658- 1408	I	Pa	pu	Surire	Surire (Conaf)	490110	7909094		fn ju / cm pf	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 76	014-658- 1411	I	Ar	ca	Taruguire	Taruquiri	474522	7909273		cm dj es / lm ld	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 79	014-658- 2339	I	lq	co	Chinchillani	Chinchillani	514619	7891441		oa dc / oa cm pr pf	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 86	014-658- 1832	I	lq	co	Enquelga	Enquelga (aguas calientes)	521147	7872938		dc sp / ju cm tp	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 87	014-658- 1854	I	lq	co	Rio Isluga	lrpa	528624	7870636		dc cm / fn es cm ps	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 88	014-658- 1835	I	lq	co	Rio Isluga	Cuenca lateral Isluga	528649	7873411		dc sp / ju es cm tp	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
2 - 89	014-658- 1914	I	lq	co	Sitani	4 Km S-E Isluga	532443	7869464		dc fn / es cm / oa za	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 90	014-658- 2340	I	lq	co	Pisiga	Entre Pisiga Carpa y Achauta	540210	7867408		dc oa dh / sa cm es	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 92	014-658- 1946	I	lq	co	Cotasaya	Cotasaya	536567	7867798		Ft / sp dh / dh	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 93	023-328- 113	I	lq	co	Cariquima	Rio Cariquima	537785	7848760		Ft dh / dh ju pf / ps	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 94	023-328- 418	I	lq	co	Villa Blanca	Villa Blanca	537369	7834015		dc dh / dc / ju es sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 95	014-658- 2067	I	lq	co	Chulluncani	Chulluncani	512797	7864287		dc oa / sa cm es / de	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 96	023-328- 253	I	lq	co	Ancuaque	Ancuaque	527839	7841346		dc de / oa sa cm es	FS	SP	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 97	023-328- 179	I	lq	co	Umiña	Umiña	529963	7843786		dh / es cm sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 98	023-328- 374	I	lq	co	Pampa LLareta	Chinchura	505301	7836619		dc / cm es / oa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 99	023-328- 412	I	lq	hu	Cerro Inchucarega	Inchucareja	503501	7834730		dc / cm es sa / oa / ps	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 101	023-328- 1089	I	lq	pi	Aguas Calientes	Aguas calientes, Lirima	511526	7804849		dc / fn dy za oa / cm	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 103	023-328- 1121	I	lq	pi	Quebrada Rinconada	Rinconada	519611	7804831		dc / fn dy oa / cm es	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 104	023-328- 1001	I	lq	pi	Quebrada Chalviri	Chalvire	528546	7808865		dc fn / cm es sa / oa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 106	023-328- 1133	I	lq	pi	Cancosa	Cancosa	541640	7804610		za oa / dc za / pf sp	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 107	023-328- 1184	I	lq	pi	Canto	Canto	537343	7799582		za oa / dc pf / dh sp	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 108	023-328- 1551	I	lq	pi	Collacollani	Collacollani	539887	7794462		za oa / dc pf / dh sp	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 109	023-328- 1366	I	lq	pi	Paja Redonda	Lupe Grande	530065	7797760		za oa / dc pf / dh sp	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 110	023-328- 1796	I	lq	pi	Rio Piga	Piga (Collacahua)	518850	7784972		dc / es cm sa / oa fn	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 111	023-328- 1854	I	lq	pi	Peña Blanca	Peña Blanca	515992	7778358		dc / es cm oa fn / ps	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 115	023-328- 2013	I	lq	pi	Apacheta de Rinconada	Rinconada (slr. huasco)	529613	7757182		de dv fn / cm es sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 116	023-328- 2014	I	lq	pi	Millure	Millure	527718	7757182		de dv fn / cm es sa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 117	023-328- 2135	I	lq	pi	Salar de Coposa	Coposa (vertiente)	530551	7713246		dc fn / de fn oa / lm	S	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 119	014-658- 416	I	Pa	pu	Churiguaylla	Chiriguaya	481099	7970321		dc / oa dm dy / cm es	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 121	014-658- 748	I	Pa	pu	Visalla	Japu superior	495511	7950828		dc / oa dm / es cm ld	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
2 - 122	014-658- 91	I	Pa	pu	Lago Chungará	Chungara	485482	7976112		dc / es cm sa ld / oa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 123	014-671- 1984	I	Pa	pu	Laguna de Cotacotani	Cotacotani (bocatoma)	478401	7988178		dc / es cm sa / oa dm	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 124	014-671- 1847	I	Pa	pu	Parinacota	Parinacota	470720	7987256		dc / es cm / oa dm dy	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 125	014-671- 2203	I	Pa	pu	Caquena	Caquena	475041	8008691		dc / es cm ju ld / oa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 127	014-672- 337	I	Pa	pu	Chapiquina	Cosapilla	439849	7966904		dc / es ju cm ld / oa	FS	UV	SED	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 128	023-663- 6	II	EI	cl	Turi	Turi (fase intermedia)	571021	7539737	H ₃	dh lm	FS	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
2 - 129	023-663- 32	II	EI	cl	Turi	Turi (sector salino)	569697	7539036	H ₂ / H ₃	sf / dh lm	FS	UV	SFV	Faundez L. y Gajardo M.1993
3 - 11		I	lq	pi	Quebrada Agua del Mote	Quebrada Agua del Mote	521667	7678789	L _B ₃ H ₄ H ₂	fd dv; Pp; fn	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 15		I	lq	pi	Quebrada El Carmen	Quebrada El Carmen	521413	7678361	H ₃ H ₆	oa; db dy	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 17		I	lq	pi	Quebrada El Carmen	Quebrada El Carmen	521784	7678059	H ₃ H ₆	oa; db dy	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 18		I	lq	pi	Quebrada Cienaga Grande	Quebrada Cienaga Grande	521161	7676645	H ₃ H ₆	oa; dy dv fd	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 19	023-329- 207	I	lq	pi	Quebrada Cienaga Grande	Quebrada Cienaga Grande	521345	7676672	H ₃ H ₆	oa; dy dv fd	FS	UV	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 20	023-329- 215	I	lq	pi	Quebrada Yareta	Quebrada Yareta	519439	7674882	H ₃ H ₆	oa; fd dv dc	FS	UV	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 21		I	lq	pi	Quebrada Yareta	Quebrada Yareta	518183	7674896	L _B ₃ H ₄ H ₃	fd dv; Pp; oa cm	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 23		I	lq	pi	Quebrada Blanca	Quebrada Blanca	516885	7674930	H ₄ H ₅	oa; fd dv db	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 24		I	lq	pi	Quebrada Agua del Mote	Quebrada Agua del Mote	523396	7678027	H ₃ H ₅	oa; fd dy	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 25		I	lq	pi	Quebrada Agua del Mote	Quebrada Agua del Mote	523713	7678397	H ₃ H ₅	oa; db dy fd	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 28		I	lq	pi	Quebrada Agua del Mote	Quebrada Agua del Mote	523347	7678619	H ₅ H ₃	fd db; oa	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 29		I	lq	pi	Quebrada Agua del Mote	Quebrada Agua del Mote	522683	7679260	H ₅ H ₃	fd db; oa	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 30		I	lq	pi	Quebrada Agua del Mote	Quebrada Agua del Mote	522190	7679337	H ₄ H ₁	fd db; cm oa	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
3 - 31		I	lq	pi	Quebrada Agua del Mote	Quebrada Agua del Mote	524083	7678352	H ₄ H ₅	oa cm; fd dy	FS	SP	FV c/ IF	GEOTECNICA, 1998
4 - 1	023-667- 1668	III	Co	cp	Salar de Maricunga	Laguna Santa Rosa	484943	7006184	H ₅	de dv za	S	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 2	023-667- 108	III	Co	cp	Salar de Maricunga	Lag. Sta Rosa, confluencia Qda. Cienaga redonda	489295	7012827	H ₃	pf za	S	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 18	023-667- 256	III	Co	cp	Vega Cienaga Redonda	Vega Cienaga Redonda	499748	6996458	H ₆	de dv pf	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
4 - 19	023-667- 269	III	Co	cp	Quebrada Pastillos	Quebrada Pastillos	488667	6996695	H ₆	de dv	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 20	023-667- 272	III	Co	cp	Quebrada Pastillos	Quebrada Pastillos	488561	6995553	H ₆	za dv	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 26	023-667- 336	III	Co	cp	Quebrada Villalobos	Quebrada Villalobos	494821	6990855	H ₅	dv de	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 29	023-667- 379	III	Co	cp	Quebrada Villalobos	Quebrada Villalobos	494236	6988835	H ₄	de pf	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 33	023-667- 498	III	Co	cp	Salar de Maricunga	Vega Barros Negros	499635	6982870	H ₃ H ₅	dv pf; de	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 35	023-667- 650	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo Ancho	497898	6976130	H ₅	de dv pf	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 36	023-667- 686	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo Ancho	499597	6973620	H ₄	pf dv	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 37	023-667- 727	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo Ancho (lateral)	498756	6972848	H ₆	de dv	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 38	023-667- 742	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo Ancho	499532	6971804	H ₄	dv	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 39	023-667- 1691	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo Ancho	499257	6971557	H ₆	de dv pf	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 40	023-667- 768	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo (norte lateral)	496588	6970234	H ₆	de dv	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 41	023-667- 1692	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo (norte)	497196	6969263	H ₃	dv	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 42	023-667- 790	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo (norte)	496888	6968933	H ₄	dv pf	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 43	023-667- 795	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo (norte)	497117	6968906	H ₂	dv	FS	UV	SFV	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 45	023-667- 840	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo	496738	6966886	H ₃	dv	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 46	023-667- 844	III	Co	cp	Rio Bayo	Vega Pantanillo	496332	6966251	H ₆	dv de	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
4 - 50	023-667- 1072	III	Co	ta	Río Astaburuaga	Río Astaburuaga	491241	6959746	H ₃	dv	FS	UV	FV c/ IF	SENES - Chile, 1997 - 1998
5 - 1	023-328- 2104	I	lq	pi	Quebrada Colorada	Quebrada Colorada	529326	7694551			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 2	023-328- 2107	I	lq	pi	Chusquina	Quebrada Chusquina	534954	7693838			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 3	023-328- 2124	I	lq	pi	Quebrada Agua larga	Quebrada Agua larga	527962	7689800			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 4	023-328- 2125	I	lq	pi	Quebrada Vicuña	Qda Agua Vicuña	529313	7688505			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 5	023-329- 15	I	lq	pi	Vega Tres Tetas	Vega Tres Tetas	527413	7686112			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 6	023-329- 65	I	lq	pi	Quebrada Yabricoyita	Quebrada Yabricoyita	531549	7684655			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 7	023-329- 94	I	lq	pi	Quebrada Casamiento	Casamiento (Co. Cascasca)	532559	7683103			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
5 - 8	023-329- 82	I	lq	pi	Cerro Cascasca	Co. Cascanca (bases)	535337	7683625			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 9	023-329- 117	I	lq	pi	Collaguasi	Garita oeste	532126	7682136			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 10	023-329- 118	I	lq	pi	Quebrada HUILQUINTIPA	Quebrada HUILQUINTIPA	526320	7682135			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 11	023-329- 120	I	lq	pi	Quebrada Capella	Quebrada Capella lateral	528258	7682013			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 12	023-329- 166	I	lq	pi	Pobre Roto	Pobre Roto	529724	7680686			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 13	023-329- 162	I	lq	pi	Quebrada San Daniel	Quebrada San Daniel	526621	7680839			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 14	023-329- 170	I	lq	pi	Quebrada San Daniel	Quebrada San Daniel 2	527601	7680763			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 16	023-329- 182	I	lq	pi	San Nicolas	Qda Norte San Nicolas	526605	7680027			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 17	023-329- 180	I	lq	pi	San Nicolas	Quebrada San Nicolas	526613	7679692			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 18	023-329- 174	I	lq	pi	Quebrada San Daniel	Quebrada San Daniel 3	528136	7680408			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 31	023-329- 293	I	lq	pi	Quebrada Mal Paso	Quebrada Mal Paso	536442	7671074			FS	UV	SIF	AMBAR, 2000
5 - 32	023-329- 185	I	lq	pi	Quebrada Ujina o La Represa	Ujina o La represa	535997	7678628	H ₄ H ₅	oa cm fd	FS	UV	FV c/ IF	AMBAR, 2000
5 - 33	023-329- 176	I	lq	pi	Quebrada Juchu Ujina	Quebrada Juchu Ujina	536835	7680368	H ₄ H ₅	oa cm fd	FS	UV	FV c/ IF	AMBAR, 2000
5 - 70	023-329- 73	I	lq	pi	Alojamiento Sallihuinca	Alojamiento Sallihuinca	525025	7684266	H ₅	fd	FS	UV	FV c/ IF	AMBAR, 2000
5 - 72	023-329- 90	I	lq	pi	Alojamiento Sallihuinca	Qda Sur Sallihuinca	524146	7683321	H ₅	fd	FS	UV	FV c/ IF	AMBAR, 2000
6 - 1	023-667- 1487	III	Co	ta	Quebrada Carrizalillo	Pantanitos	431566	6940330	H ₁ H ₃	ds; ca	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
6 - 2	023-667- 1462	III	Co	ta	Quebrada Carrizalillo	Vega Redonda	433944	6940948	H ₁ H ₃	ds; ca	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
6 - 3	023-667- 1688	III	Co	ta	Quebrada El Chorro de la Mona	Vega El Chorro de la Mona	441430	6941598	H ₅	cm os am	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
6 - 4	023-667- 1379	III	Co	ta	Quebrada Paredones	Rancho del Gallo	465481	6945550	H ₅ H ₄	jb; dv	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
6 - 5	023-667- 1343	III	Co	ta	Quebrada del Carrizo	Quebrada del Carrizo	471764	6946765	H ₂ H ₆	oa; dc	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
6 - 6	023-667- 1317	III	Co	ta	Quebrada del Carrizo	Quebrada del Carrizo	473335	6948127	H ₂ H ₅	oa; dv	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
6 - 7	023-667- 1249	III	Co	ta	Quebrada Eestero de la Laguna	Estero de la Laguna	467928	6950829	H ₂ H ₆	oa; dv	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
6 - 8	023-667- 1204	III	Co	ta	Quebrada Eestero de la Laguna	Estero de la Laguna	468011	6952391	H ₂ H ₆	oa; dv	FS	UV	SFV	IAL, 2003a
7 - 1	023-667- 1343	III	Co	ta	Quebrada del Carrizo	Quebrada del Carrizo	470712	6946482	H ₄ H ₄	oa; dc hp	FS	UV	FV c/ IF	IAL, 2003b

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
7 - 2	023-667- 1378	III	Co	ta	Quebrada Paredones	Rancho del Gallo	467180	6945597	H ₆	jb dv	FS	UV	SFV	IAL, 2003b
8 - 2	014-658- 384	I	Pa	pu	Choquelimpe	Quebrada Fundicion	474778	7971628			FS	UV	SIF	INGECO - CICA, 1991
8 - 4	014-658- 155	I	Pa	pu	Choquelimpe	Cerro Proa	475358	7976646			FS	UV	SIF	INGECO - CICA, 1991
8 - 7	014-658- 245	I	Pa	pu	Choquelimpe	Qda Milluni (baja)	471101	7975038			FS	UV	SIF	INGECO - CICA, 1991
8 - 12	014-658- 182	I	Pa	pu	Choquelimpe	Quebrada Milluni (lateral)	471047	7975961			FS	UV	SIF	INGECO - CICA, 1991
8 - 13	014-672- 154	I	Pa	pu	Choquelimpe	Quebrada Sarnacotta (lateral)	472022	7974069			FS	UV	SIF	INGECO - CICA, 1991
8 - 100	014-672- 175	I	Pa	pu	Quebrada Millune	Perfil Japu superior	469566	7972444			FS	UV	SFV	INGECO - CICA, 1991
8 - 200	014-672- 215	I	Pa	pu	Quebrada Millune	Perfil Japu inferior	468344	7971425			FS	UV	SFV	INGECO - CICA, 1991
9 - 1	023-667- 45	III	Co	cp	Tamberia	Vega Caballo Muerto	484373	7031474	H ₄ H ₆	oa cc; dv de hh	FS	UV	FV c/ IF	CICA, 1989
9 - 2	023-667- 30	III	Co	cp	Quebrada la Coipa	Vega Quebrada la Coipa	475176	7037488	H ₅ H ₆	oa cm; dv hh pf	FS	UV	FV c/ IF	CICA, 1989
9 - 3	023-667- 80	III	Co	cp	Quebrada Colorada	Vega Quebrada Colorada	503012	7015788	H ₅ H ₆	oa cm; hh dv pf	FS	UV	FV c/ IF	CICA, 1989
9 - 5	023-667- 48	III	Co	cp	Salar de Maricunga	Salar de Maricunga Norte	494996	7030007	H ₆	dv pf	S	UV	SFV	CICA, 1989
9 - 8	023-667- 1663	III	Co	cp	Salar de Maricunga	Borde Salar Maricunga	494821	7017533	H ₅	pf	S	UV	SFV	CICA, 1989
9 - 15	023-666- 2947	III	Ch	da	Quebrada Pastos largos	Vega Pastos largos	489832	7043552	H ₂ H ₄	oa za; pf dv de	FS	UV	FV c/ IF	CICA, 1989
10 - 1		II	Ei	cl	Quebrada inchucora	Hornos Fundicion	521306	7589606	H ₃ H ₅	cm; fd jb	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 2	023-329- 1185	II	Ei	cl	Quebrada inchucora	Cienaga	521240	7589246	H ₄ H ₂	jb fd; dh	FS	UV	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 3		II	Ei	cl	Quebrada Cerro Blanco	Quebrada Cerro Blanco Final	521320	7588061	H ₅	cm	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 4		II	Ei	cl	Quebrada Cerro Blanco	Quebrada Cerro Blanco Bajo	520523	7586584	H ₁ H ₆	cm; dc	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 5		II	Ei	cl	Quebrada Cerro Blanco	Quebrada Cerro Blanco	520503	7587152	H ₆	cm	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 6		II	Ei	cl	Quebrada Ichucora	Quebrada Ichucora alto	518706	7581520	H ₁ H ₆	cm; fd	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 7		II	Ei	cl	Sajasa	Sajasa	507958	7579009	H ₃	cm	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 8		II	Ei	cl	Sicayal	Sicayal	516525	7579039	H ₄ H ₃	fd;cm	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 9		II	Ei	cl	Quebrada Ichuno	Ichuno Alto	516775	7577129	H ₃ H ₅	cm;fd	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 10		II	Ei	cl	Quebrada Ichuno	Ichuna Medio	514898	7575390	H ₂ H ₅	cm; fd	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999

ID PUNTO	ID_POLY	Reg	Prov	Com	Localidad	Punto o Sector	Este	Norte	Formación Vegetal	Especies dominantes	Posición	Nivel	Tipo de Infor.	Fuente de información
10 - 11		II	El	cl	Quebrada Ichuna	Ichuna Bajo	514689	7575121	H ₂ H ₆	cm; fd	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 12		II	El	cl	Quebrada Galarce	Quebrada Galarce	516585	7574959	H ₅ H ₄	fd jb; cm pr	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 13		II	El	cl	Quebrada Incahuasi	Quebrada Incahuasi	515783	7575137	H ₄	cm	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 14		II	El	cl	Quebrada Guitarra	Quebrada Guitarra	516088	7574983	H ₅	cm	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 15	023-329- 1186	II	El	cl	Conchi Viejo	Conchi Viejo Alto	528129	7572071	H ₄ H ₄	sc; pl	FS	UV	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 16	023-329- 1187	II	El	cl	Huantaya	Huantaya	528988	7572297	H ₃ H ₅	cm dh; jb	FS	UV	FV c/ IF	IAL, 1999
10 - 17		II	El	cl	Agua Llaretta	Agua Llaretta	517587	7578236	H ₄	cm	FS	SP	FV c/ IF	IAL, 1999

Códigos Utilizados:

Región (Reg) = Tarapacá (I), Antofagasta (II), Atacama (III)

Provincia (Prov) = Arica (Ar), Iquique (Iq), Parinacota (Pa), Antofagasta (An), El Loa (El), Chañaral (Ch), Copiapo (Co).

Comuna (Com) = Camarones (ca), Colchane (co), Huara (hu), Pica (pi), General Lagos (gl), Putre (pu), Antofagasta (an), Calama (cl), Ollague (ol), San Pedro de Atacama (sp), Diego de Almagro (da), Copiapo (co) Tierra Amarilla (ta).l

Posición (respecto a salares) = Interior de Salar (S), Fuera Salar (FS).

Nivel Información (Nivel) = Unidad Vegetacional (punto asociado a polígono) (UV), Solo punto (SP).

Tipo de Información (Tipo de Infor.) =

Formación Vegetacional con Inventario Florístico (FV c/ IF)

Solo Especies Dominantes (SED)

Solo Formación Vegetacional (SFV)

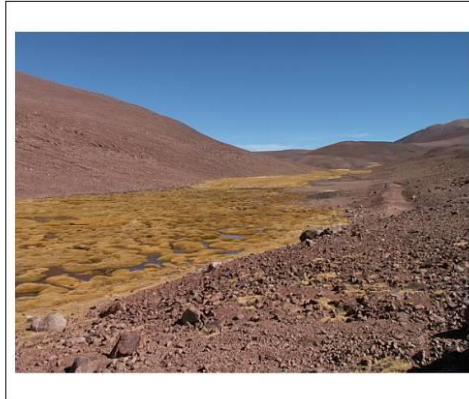
Solo Listado Florístico (SIF).

6.2 Anexo Fotografías

A continuación se entrega el catálogo de fotografías de las unidades de vegetación azonal visitadas durante la campaña de terreno realizada para este estudio. Se indica en cada Fotografía la Localidad, Punto y Nombre del Punto correspondiente.



Laguna del Negro Francisco 1 - 4; Vega La Gallina; Laguna del Negro Francisco(Detalle)



Laguna del Negro Francisco 1 - 4; Vega La Gallina



Laguna del Negro Francisco 1 - 5; Vega salina Laguna Negro Francisco



Laguna del Negro Francisco 1 - 6; Vega salina chica, laguna Negro Fco.; Laguna del Negro Francisco



Laguna del Negro Francisco 1 - 6; Vega salina chica, laguna Negro Fco.(Detalle)



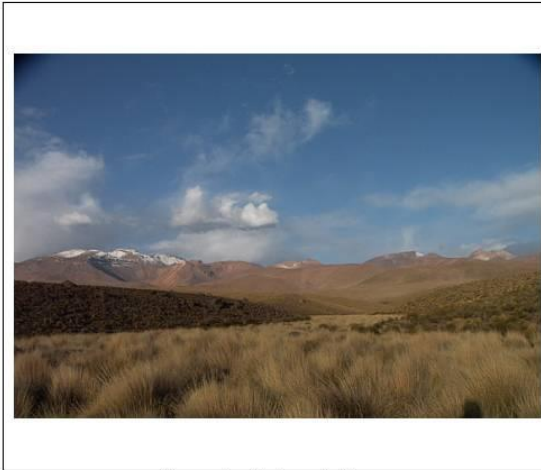
Pantanillo 1 - 7; Vega Pantanillo



Inacaliri 1 - 8; Vega reten Inacaliri



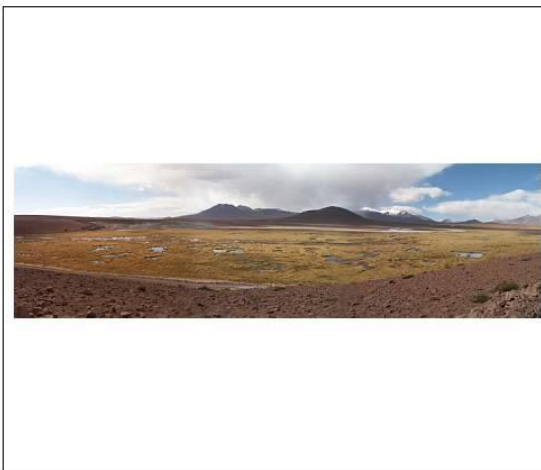
Inacaliri 1 - 9; Bofedal Cabana



Linzor 1 - 10; Aguada Linzor



Gaiser del Tatío 1 - 11; Vega este cuenca



El Tatío 1 - 12; Vega Putana(Panorama)



El Tatío 1 - 12; Vega Putana(Detalle)



Salar de Aguas Calientes I 1 - 13; Aguas Calientes I (Detalle)



Salar de Aguas Calientes I 1 - 13; Aguas Calientes I



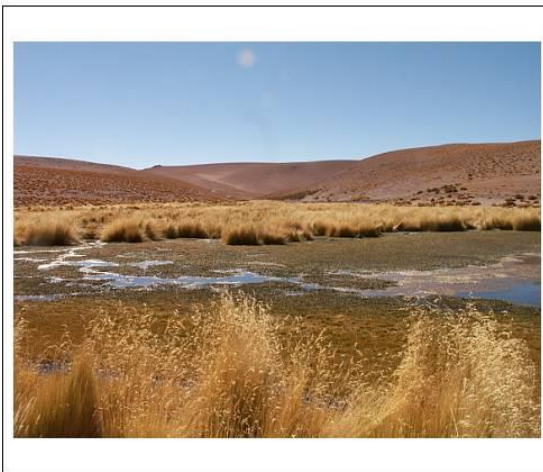
Salar de Aguas Calientes I 1 - 14; Ojo de agua norte Aguas Calientes



Salar de Tara 1 - 15; Vega Salar de Tara Norte



Salar de Tara 1 - 16; Rio Zapaleri



Salar de Quisquiro 1 - 17; Laguna Loyoques



Salar de Quisquiro 1 - 18; Cruce camino Agua Delgada, vegas de Puripca(Detalle)



Salar de Quisquiro 1 - 18; Cruce camino Agua Delgada, vegas de Puripca



Salar de Quisquiro 1 - 19; Rio Salado



Salar de Aguas Calientes II 1 - 20; Vega Aguas Calientes II Norte



Cerro Acamarachi 1 - 21; Vegas de Hecar(Panorama)



Laguna Lejia 1 - 22; Laguna Lejia vega sur(Detalle)



Laguna Lejía 1 - 22; Laguna Lejía vega sur



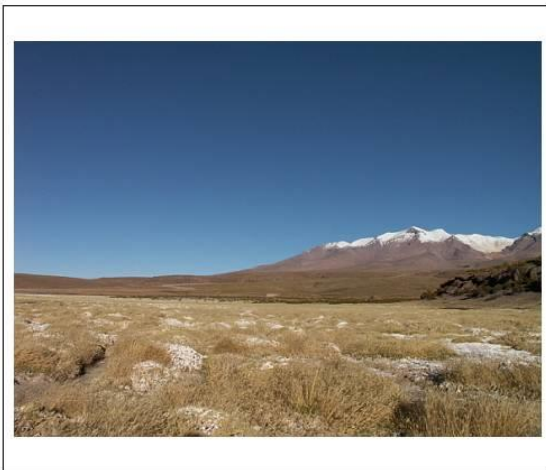
Norte Pampa Puno 1 - 23; Pajonal hídrico con vertiente



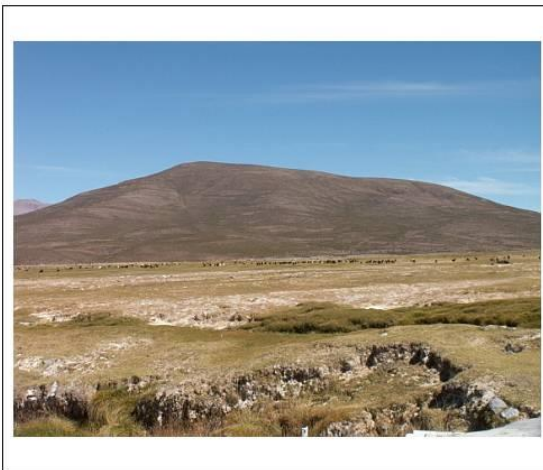
Norte Pampa Puno 1 - 23; Pajonal hídrico con vertiente (Detalle)



Sur de Collahuasi 1 - 24; Pajonal hídrico con vertiente



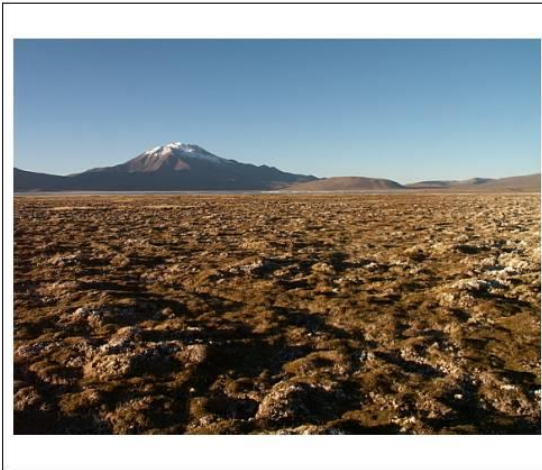
Sur de Cariquima 1 - 25; Pajonal salino acojinado



Enquelga 1 - 26; Termas de Enquelga (Carahuano)



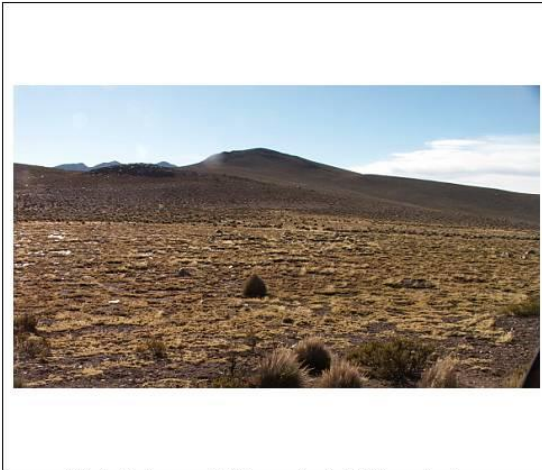
Mocomocone 1 - 27; Bofedal no salino



Salar de Surire 1 - 28; Bofedal salino suroeste



Guallatire 1 - 29; Guallatire sur



Volcán Parínacota (Chiriguaya) 1 - 30; Vega de altura



Putani 1 - 31; Al oeste de Visviri



Timalchaca 1 - 32; Bofedal de Timalchaca(Detalle)



Timalchaca 1 - 32; Bofedal de Timalchaca(Panorama)



Copaquiri 1 - 33; Vega quebrada Guatacondo



Salar de Michincha 1 - 34; Pajonal hidrico salino de Michincha
(vertiente)



Santuario de Kosca 1 - 35; Vega de Kosca



Salar de Aguas Calientes IV 1 - 37; Vertiente norte salar de Aguas
Calientes IV



Palpana 1 - 40; Salar de Ascotan, sector Palpana



Salar de Carcote 1 - 41; Salar de Carcote sur



Salar de Gorbea 1 - 38; Vega sur Gorbea



Parque nacional Lullillaco 1 - 36; Vega de Zorritas

6.3 Anexo Figuras

Figura 2: Localización de los puntos de información de terreno y unidades de vegetación azonal detectadas en la ecorregión del altiplano chileno, Primera Región de Tarapacá. Octubre 2006.

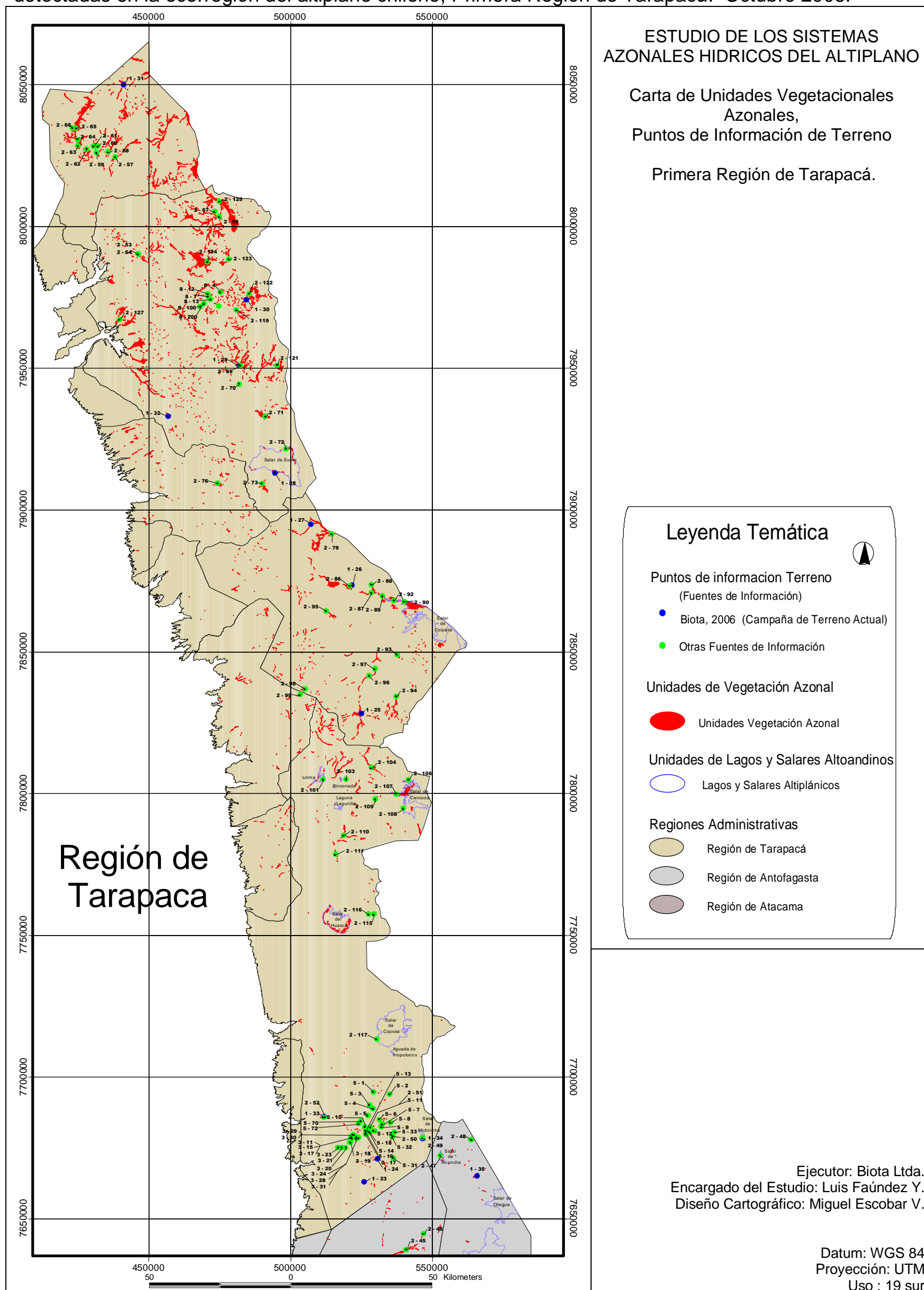


Figura 3: Localización de las unidades de vegetación azonal detectadas en la ecorregión del altiplano chileno, Segunda Región de Antofagasta. Octubre 2006.

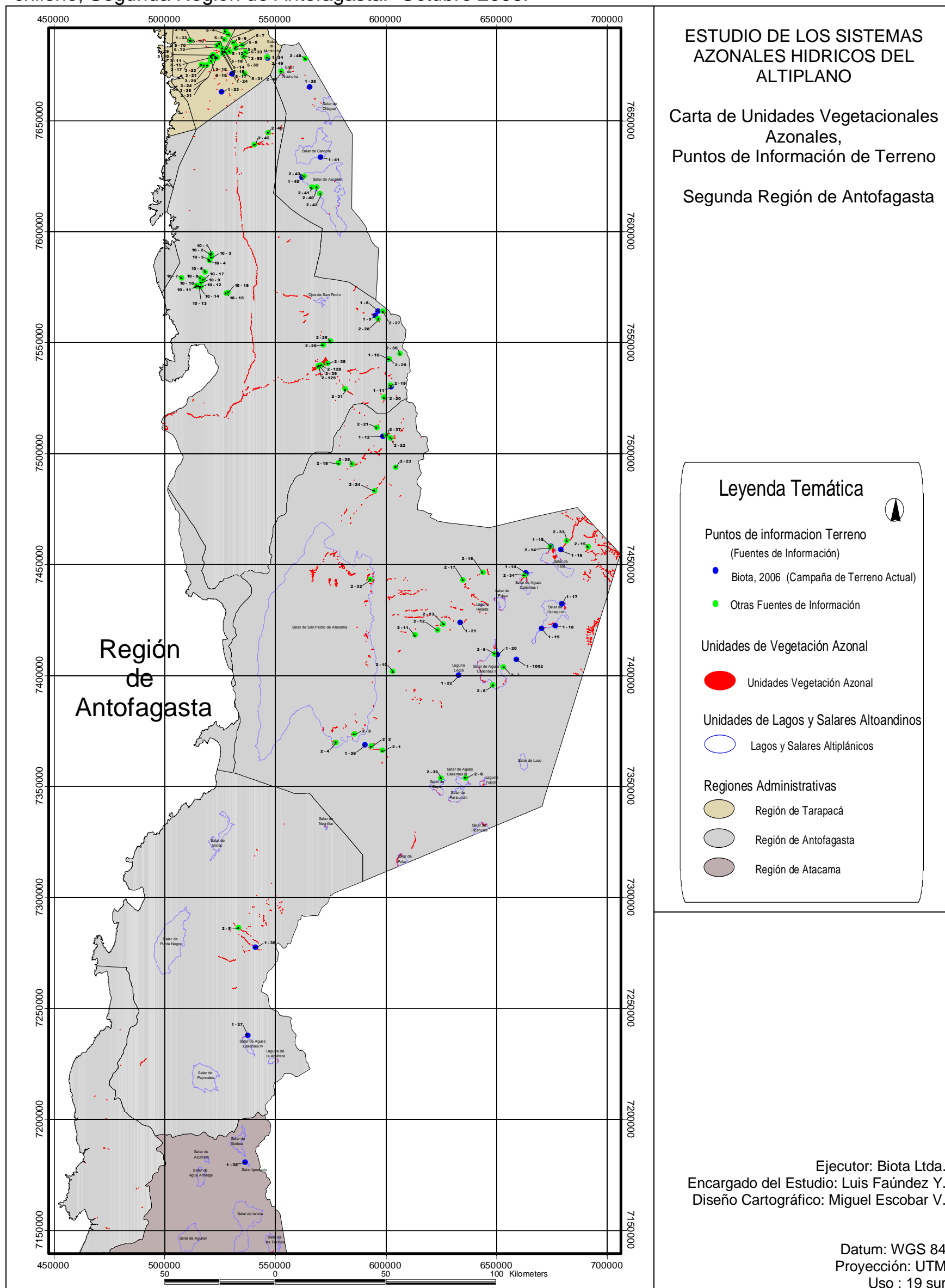
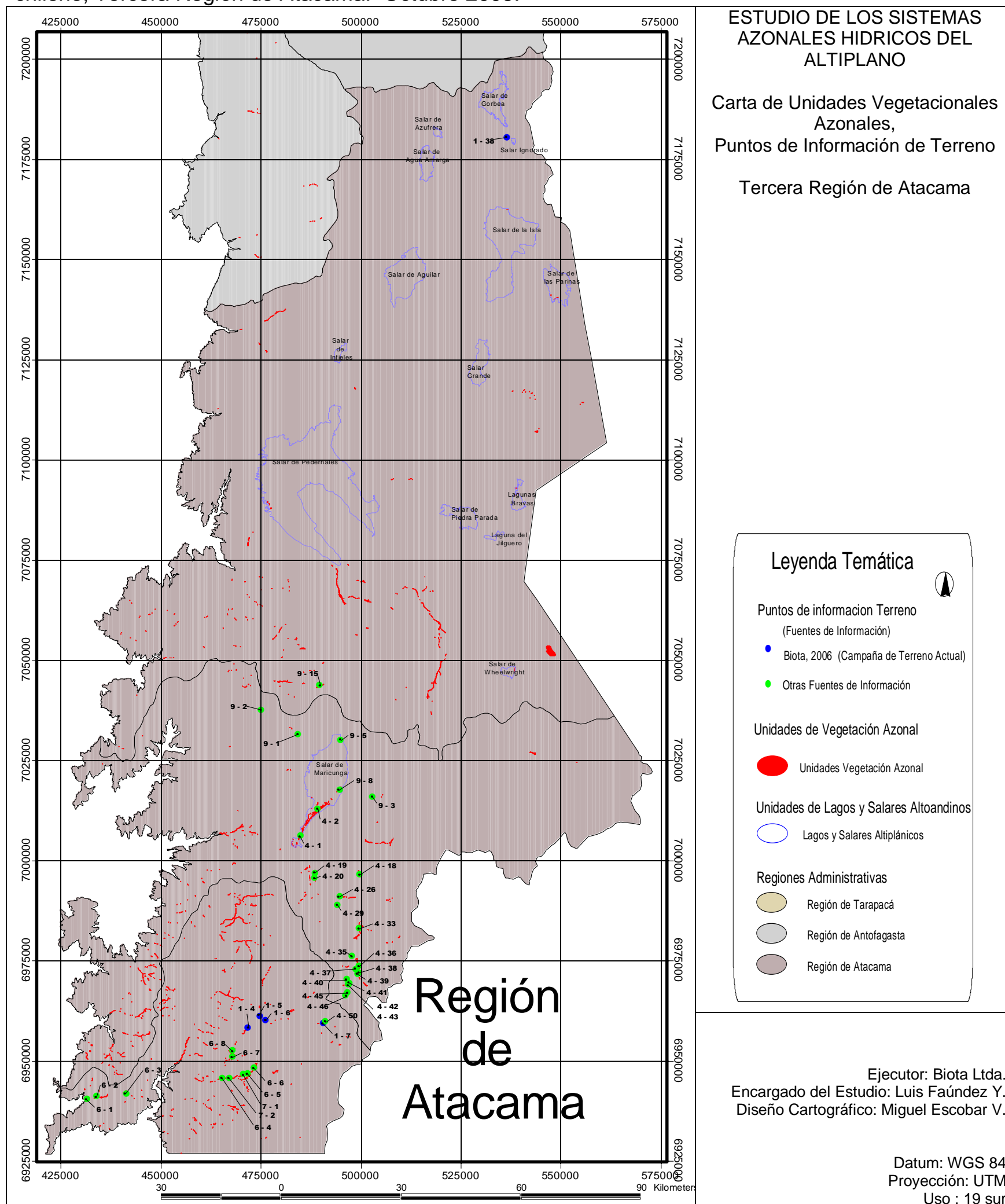
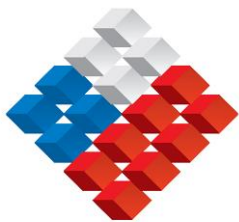


Figura 4: Localización de las unidades de vegetación azonal detectadas en la ecorregión del altiplano chileno, Tercera Región de Atacama. Octubre 2006.





GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SAG

