

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES  
DEPARTAMENTO DE MANEJO DE RECURSOS FORESTALES**

**USO DE VEGAS Y BOFEDALES DE LA ZONA CORDILLERANA Y  
PRECORDILLERANA DE LA REGIÓN DE ATACAMA**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Ingeniero Forestal

**RAFAEL FERNANDO CONTRERAS POBLETE**

Profesora Guía: Prof. Biología y Ciencias, MSc. Ecology, Sra. Matilde López M.

**SANTIAGO – CHILE  
2007**

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**  
**ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES**  
**DEPARTAMENTO DE MANEJO DE RECURSOS FORESTALES**

**USO DE VEGAS Y BOFEDALES DE LA ZONA CORDILLERANA Y  
PRECORDILLERANA DE LA REGIÓN DE ATACAMA**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Ingeniero Forestal

**RAFAEL FERNANDO CONTRERAS POBLETE**

Calificaciones:	Nota	Firma
Profesora Guía, Sra. Matilde López M.	<b>6,5</b>	
Profesora Consejera, Sra. Carmen Luz De La Maza A.	<b>7,0</b>	
Profesor Consejero, Sr. Cristián Estados M.	<b>5,0</b>	

**SANTIAGO – CHILE**  
**2007**

## DEDICATORIA

*A mi Querida Familia,  
A las familias Peña – Gómez y Jara – Peña,  
Al Pueblo Colla,  
A Don Hernán Contreras Manfredi, quien entregó su vida al reconocimiento  
de los pueblos indígenas y al uso sustentable de los recursos naturales de la  
“Abya Yala”.  
... y a todos mis amigos*



## AGRADECIMIENTOS

**P**ara comenzar, quiero mencionar a mi familia que estuvo cerca de mí todo el tiempo, aún estando lejos geográficamente y hasta el día de hoy, término de esta memoria: mi Madre Jimena, mi Hermano Ian, mi Padre Juan Ramón, mis queridos Abuelos Norma y Luis, mis tíos Carlos (que fue el culpable de que estudiara Forestal y quien me ayudó a terminar este trabajo) y Roberto; mi querida prima Carolina, la tía Alba, Carlita, Nano, Miry, Alejandro y Hains, además de mi tía Amelia. Mis hermanos: Daniela, Juncita y Gabriel. Todos ellos, han sido mi pilar fundamental en mi formación de valores y sentimientos y me entregan la fuerza día a día para seguir luchando y avanzando. Los quiero de todo corazón.

A las personas de CONAF Atacama, pese a vivir momentos difíciles y alegres junto a ellos, me apoyaron hasta el último día. Aprendí tanto de mis errores, como de mis logros y ayudó a forjarme cada día más como un profesional. Estas personas, son profesionales, administrativos y auxiliares: Freddy Correa, Flaco Santana, Marcela Piñones, Sandra, Fresia, Andrea-Claudia, Mariela, Douglas, Tamara, Manolo, Carolina, Héctor Oyarzo, Maestro Guerra, Sra. Isabel, chicos DEFA y amigos de las oficinas de Huasco y Chañaral; y muy especialmente a mi amigo que hoy se desempeña en CONAMA, Gerardo Jara, quien me acogió en su hogar cuando más lo necesité. CONAF Atacama, me ayudó en todo lo que fue el trabajo en terreno, junto con financiar en el fondo, todo lo que significa esta Memoria y espero que sea una base disponible para todos los proyectos futuros.

En particular y muy especialmente quiero mencionar el apoyo incondicional, como profesor, mentor y amigo Alberto Peña, quien me entregó mucha sabiduría en la senda de mi carrera. Junto a él, se

encuentra su familia que considero como una de las más hermosas y bondadosas (ayudando y acogiendo a todos quienes han tenido la fortuna de acercarse a ellos): Liliana mamá, Carolina, Carlita, Matías, Lily, además de Hernán y Panchita.

A mis amigos de siempre: Tito, Jonathan, Lichy, Flaca, Lety, Manolo, Álvaro, más todos los que en alguna medida me han ayudado (claro, que también me indujeron a seguir el mal camino), pero en especial quiero agradecer toda su ayuda, amistad y apoyo. Junto a ellos existen mis amigos que conocí durante el tiempo que trabajé en Atacama, como Carla Ávalos quien me apoyó durante mi permanencia por el norte y mis amigos “Marmota” (Roberto) y Johannes (“alemanoide”). No quiero dejar de mencionar a todos mis amigos de UTPCH e INFOCAP, quienes fueron una compañía en mis tiempos de esparcimiento y de ayuda solidaria a los más necesitados.

A mis profesores, quienes me hicieron sufrir con sus pruebas interminables e irresolubles, que me dieron la base para ser un gran profesional (de mi depende el resto), pero que al final muchos de ellos se han convertido en amigos, como mi profesora Matilde López (que es también mi “profe” guía), Luis Faúndez (quien me colaboró activamente en esta memoria), Miguel, Horacio, Don Sergio Mora (gran profesor), Don Dante (id.), la Profesora Carmen Luz (quien ha sido profesora colaboradora y a quien agradezco sus observaciones), Don Jorge y Don Rolando. Cabe destacar también a Mariella (quien ayudó como a muchos, con su cariño y amistad), secretaria de estudios, junto a Herminia y Panchita.

A la Universidad de Chile, por ser la mejor.

## ÍNDICE DE MATERIAS

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
ÍNDICE DE MATERIAS	III
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VI
RESUMEN	1
SUMMARY	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	5
2.1.1. Ubicación Geográfica	5
2.1.2. Geomorfología	5
2.1.3. Suelos	5
2.1.4. Fauna	6
2.1.5. Vegetación	7
2.1.6. Clima	8
2.1.7. Recursos Hídricos	9
2.2. ANTECEDENTES SOBRE EL RECURSO EN ESTUDIO	10
2.2.1. Generalidades Acerca de los Humedales	10
2.2.2. Los Humedales Altoandinos	11
2.2.2.1. Vegas	13
2.2.2.2. Bofedales	13
2.3. ANTECEDENTES PARA EL MANEJO DE VEGAS Y BOFEDALES	15
2.3.1. Factores de Degradación	15
2.3.2. Alternativas de Manejo	15
2.4. ENTORNO HUMANO	18
2.4.1. Trashumancia	18
2.4.2. Actividades Económicas	19
3. OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GENERAL	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20

<b>4. MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>21</b>
<b>4.1. MATERIALES</b>	<b>21</b>
4.1.1. Zona de Estudio	21
4.1.2 Herramientas e Instrumentos	21
<b>4.2. MÉTODOS</b>	<b>22</b>
4.2.1 Universo de Estudio	22
4.2.1.1 Humedales	22
4.2.1.1.1 Aplicación de Sistema de Información Geográfico (SIG)	22
4.2.1.1.2 Clasificación de Humedales	23
4.2.1.2 Población Humana Incidente	24
4.2.2 Definición y Selección de la Muestra	24
4.2.2.1. Definición de la Muestra	24
4.2.2.2. Selección de la Muestra	25
4.2.3 Obtención de la Información	25
4.2.4. Antecedentes Específicos sobre la Metodología Aplicada	26
4.2.4.1. Formularios de Terreno	26
4.2.4.2. Aplicación de Entrevistas	26
4.2.5 Definición de Propuestas de Manejo	27
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>28</b>
<b>5.1. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DEL RECURSO</b>	<b>28</b>
5.1.1 Aplicación de SIG al Área en Estudio	28
5.1.2. Verificación en Terreno	30
<b>5.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DEL RECURSO</b>	<b>31</b>
5.2.1 Superficie Cubierta por Vegas y/o Bofedales	31
5.2.2. Clasificación y Descripción de los Humedales	31
5.2.2.1 Vegas	31
5.2.2.1.1. Clasificación de las Vegas	31
5.2.2.1.2 Composición Vegetal de las Vegas	32
5.2.2.2. Bofedales	33
5.2.2.2.1. Clasificación de los Bofedales	33
5.2.2.2.2. Composición Vegetal de los Bofedales	33
5.2.3. Flora Asociada a las Vegas y Bofedales.	34
5.2.4 Fauna Asociada a Vegas y Bofedales ocupados por Comunidades Colla.	35
5.2.5 Elementos Indicadores de Degradación de Vegas y Bofedales.	37
<b>5.3 ENTORNO HUMANO</b>	<b>38</b>
<b>5.4 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS COMUNIDADES COLLA</b>	<b>41</b>
5.4.1 Prácticas Productivas	41
5.4.2 Sistemas Productivos	42
5.4.3 Tipo de Práctica	43
5.4.4 Régimen Económico por Actividad	44
5.4.5 Producción Agrícola	44
5.4.6 Producción Ganadera	45

5.4.7 Recolección Forestal	46
5.4.8 Ocupación de las Vegas	47
5.4.9 Estado del Recurso	48
5.4.10 Causales de Deterioro de las Vegas	49
<b>5.5 DESCRIPCIÓN DE LA ECONOMÍA COLLA</b>	<b>49</b>
5.5.1 Unidades Productivas	49
5.5.2 Análisis de los Sistemas Productivos de las Comunidades	50
5.5.3 Diagramas de los Subsistemas	53
5.5.4 Tenencia de la Tierra	55
5.5.5 Recursos Hídricos y Tenencia de las Aguas	56
<b>5.6. DETERMINACIÓN DE CAUSAS DE DEGRADACIÓN DEL RECURSO</b>	<b>58</b>
5.6.1. Árbol de Problemas	58
5.6.2. Árbol de Objetivos y Definición del Problema Principal	61
<b>5.7. DETERMINACIÓN DE PROPUESTAS DE MANEJO</b>	<b>63</b>
5.7.1. Uso y Manejo de Recursos:	63
5.7.2. Aspectos Socioeconómicos:	65
5.7.3. Aspectos Políticos:	66
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>67</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>69</b>
<b>8. APÉNDICES</b>	<b>73</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>88</b>

---

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N°</b>	<b>PÁGINA</b>
Tabla 5.1: Superficie total de Vegas y/o Bofedales	31
Tabla 5.2: Clasificación Vegas Visitadas	31
Tabla 5.3: Clasificación de Bofedales visitados	33
Tabla 5.4: Especies dominante bofedales visitados	33
Tabla 5.5: Especies vegetales detectadas en terreno	34
Tabla 5.6: Especies animales detectadas en terreno	35
Tabla 5.7: Estado de degradación de las vegas en base a indicadores	37
Tabla 5.8: Estado de degradación de los bofedales en base a indicadores	38
Tabla 5.9: Proporción de habitantes entrevistados por comunidad	39
Tabla 5.10: Nombre de las personas entrevistadas por comunidad	39
Tabla 5.11: Tipo de práctica de las actividades económicas de las comunidades	43
Tabla 5.12: Características del aporte hídrico de los humedales comunitarios muestreados	57
Tabla 5.13: Problemas Comunitarios	58
Tabla 5.14: Determinación de efectos de los problemas detectados, luego de su categorización	60

Tabla 5.15: Determinación de causas de los problemas detectados

60

---

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>FIGURA Nº</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 2.1: Mapa Climático de Atacama	8
Figura 2.2: Agroclimas de la Región de Atacama	9
Figura 2.3: Esquema fisonómico de un Humedal continental	11
Figura 2.4: Clasificación Praderas Azonales Hídricas, según Faúndez (2004)	12
Figura 2.5: Interacciones que ocurren dentro de un sistema pastoril	16
Figura 4.1: Área de Estudio en la Región de Atacama	21
Figura 5.1: Detección de las formaciones vegetacionales	28
Figura 5.2: Digitalización de las zonas de vegetación	28
Figura 5.3: Comunidad de Diego de Almagro	29
Figura 5.4: Comunidades de Copiapó	29
Figura 5.5: Comunidad de Tierra Amarilla (Río Jorquera y sus Afluentes)	30
Figura 5.6: Población entrevistada Diego de Almagro	40
Figura 5.7: Población entrevistada Copiapó	40
Figura 5.8: Población entrevistada Tierra Amarilla	41
Figura 5.9: Diagrama de Flujo Subsistema Pecuario	53
Figura 5.10: Diagrama de Flujo Subsistema Forestal	54
Figura 5.11: Diagrama de Flujo Subsistema Agrícola	55
Figura 5.12: Diagrama de Árbol de Problemas	59
Figura 5.13: Diagrama de Árbol de Objetivos (problema ya definido y transformado en objetivos)	62
Figura 5.14: Sistema lineal de rotación de canchas	65

---

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>GRAFICO Nº</b>	<b>PÁGINA</b>
Gráfico 5.1: Proporción de Prácticas Productivas	42
Gráfico 5.2: Sistemas productivos practicados	43
Gráficos 5.3: Régimen económico por actividad	44
Gráfico 5.4: Productos Agrícolas	45
Gráfico 5.5: Productos Ganaderos	46
Gráfico 5.6: Productos Forestales	46
Gráfico 5.7: Ocupación de vegas	48
Gráfico 5.8: Estado general del recurso	48
Gráfico 5.9: Factores causales de deterioro de las vegas	49

## RESUMEN

En este estudio se evalúan las condiciones actuales de uso de vegas y bofedales, se analiza la disponibilidad del recurso hídrico que existe en ellas y se describen las costumbres del pueblo Colla en su interacción con el medio con fines de subsistencia. Luego de analizar la información obtenida, se formulan lineamientos de manejo sustentable para estos humedales altoandinos.

El método utilizado en esta investigación combina diversas fuentes de información, consiguiendo una visión comprensiva sobre la situación actual y permitiendo aportar los distintos antecedentes que sirven de base para las propuestas de manejo.

En una primera etapa se realizó una investigación bibliográfica para contextualizar el estudio y recabar antecedentes específicos sobre manejo de humedales. Luego mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG) se abordó el conocimiento del territorio involucrado, identificando las formaciones vegetales, su ubicación espacial y la localización de las comunidades relacionadas. A partir de ello, se realizaron visitas a terreno, destinadas a diferenciar vegas y bofedales de otras formaciones vegetales, con el fin de complementar la información generada por el SIG. Durante estas visitas a terreno, se realizaron observaciones directas de los ecosistemas en estudio, se localizó e identificó la población humana y se organizaron reuniones participativas destinadas a evaluar las condiciones de uso actual e identificar sus prácticas de manejo tradicionales.

A partir del análisis e integración de la información recopilada, se elaboraron propuestas para el uso de estos ecosistemas, considerando un adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos y vegetales mediante el desarrollo de sistemas agroforestales y prácticas de manejo sustentable.

A modo de conclusión se plantea que las vegas y bofedales presentan signos de degradación como consecuencia de su uso actual, resultando insuficientes las prácticas de manejo actuales para evitar su deterioro. Se identifica la necesidad de conservar adecuadamente estos ecosistemas, dado que constituyen importantes reservorios hídricos y alimentarios para las poblaciones humanas vinculadas con ellos, además de constituir el hábitat de las especies de flora y fauna propias de la zona.

Se concluye además que existe la necesidad de establecer programas de gestión territorial diseñados por equipos multidisciplinarios en colaboración con las comunidades locales, para un manejo integral de estos ecosistemas que considere los aspectos positivos de las prácticas tradicionales.

### **PALABRAS CLAVES:**

Humedales Altoandinos, Praderas, Vegas, Bofedales, Pueblo Colla, Manejo de Humedales

## **SUMMARY**

This study evaluates the current uses of grasslands (fertile valley) and peatlands, it analyzes the availability of water resources within them, and it describes the customs of the Colla people in their interaction with the environment in order to survive. Following the analysis of the information that has been obtained it proposes a plan for the sustainable management of these high Andean wetlands.

The method used in this investigation combined different sources of information, giving a comprehensive vision of the current situation and providing the different background elements that were the base for formulating a management plan.

The first phase was a bibliographic research to acquire the context of the study, and to collect specific information on the management of wetlands. Following this, using a geographic information system (SIG), addressing the knowledge of the territory involved, identifying the vegetal formations, spatial position and the location of the related communities. Using this as a starting point, made field trips with the purpose to differentiate grasslands and peatlands from other vegetation, as they could not be individualized using GIS. During the field trips there were direct observations of the ecosystems being studied; located and contacted the human people in order to interview them; and organized participatory meetings with the purpose to assess the current conditions of use, and to identify their traditional management practices.

From the analysis and synthesis of the collected information, proposals were made for the use of these ecosystems; considering an appropriate usage of the water and plant resources through the development of systems agroforestry, and of the sustainable management practices.

As a conclusion it is proposed that the grasslands and peatlands present signs of degradation as a result of its current usage, as the current management techniques are insufficient to avoid its deterioration. It identifies the need to preserve adequately these ecosystems, as they constitute important reserves of water and food for the populations associated with them, in addition to being the habitat of flora and fauna that belong to this zone.

An additional conclusion is exist the need to establish programs of territorial management designed by multi-disciplinary teams in collaboration with the local communities, for the integral management of these ecosystems acknowledging the aspects positive of the traditional practices.

### **KEYWORDS:**

Keywords: High andean wetlands, Grasslands, Fertile valleys, Peatlands, Colla People, Management of Wetlands

## 1. INTRODUCCIÓN

En la Región desértica de Atacama, se pueden encontrar formaciones ecosistémicas altoandinas extraordinarias para el contexto paisajístico dominante, conformado por el desierto de la zona central regional (desierto hiperárido) y la zona precordillerana y cordillerana (desierto marginal de altura) (BCN, 2006). Entre estas formaciones existen dos tipos de humedales denominados vegas y bofedales (Ramsar, 1996).

Las vegas se encuentran generalmente en terrenos planos de fondo de valles, que en la región de Atacama se ubican de preferencia entre los 1.000 a los 3.500 metros de altitud, lo que les confiere el carácter de altoandinas. Su vegetación es densa, de baja o mediana altura y su suelo altamente saturado de humedad, con elevados niveles freáticos. Cuando poseen irrigación superficial, ésta se dispone en varios surcos pequeños o en uno de gran tamaño. (Molina *et al.*, 2001; DGA, 2005).

Los bofedales en cambio, se caracterizan por un relieve marcadamente irregular. En la región estudiada se ubican de preferencia sobre los 3.500 m.s.n.m. Están conformados por vegetación de escasa altura que forma cojinetes densos y compactos, con irrigación superficial permanente de aguas generalmente de baja salinidad y un sustrato saturado con altos niveles de materia orgánica.

La importancia de ambas formaciones radica en su carácter de ecosistemas únicos, al tratarse de reservorios ricos en agua y vegetación, excepcionales para la zona desértica en la que están insertos. El aislamiento bioclimático en que se encuentran les confiere una flora y la fauna con singulares características de adaptación y gran diversidad.

Desde el punto de vista del beneficio que representan para la población humana asociada, estos humedales se constituyen en las más importantes reservas hídricas de la zona. El pueblo indígena Colla, ancestralmente asociado a las vegas, encuentra en ellas la base para su subsistencia: agua, alimento para su ganado y suelos cultivables. Para las grandes poblaciones ubicadas a menor altitud, estos humedales conforman reservorios que aseguran el abastecimiento de agua potable, contribuyendo a permitir la existencia de centros urbanos en pleno desierto.

Sin embargo, las vegas y bofedales son ecosistemas frágiles cuyo manejo es deficiente. Son altamente dependientes de las variaciones climáticas, en una zona caracterizada por la irregularidad en la ocurrencia de precipitaciones. El escaso manejo que el pueblo Colla aplica a estos humedales, no es suficiente para evitar su degradación por el sobrepastoreo, la erosión y las sequías, observándose una clara tendencia a la disminución de la disponibilidad hídrica.

La mayor amenaza actual es el uso del agua de vegas y bofedales para la actividad minera industrial. Su gran demanda hídrica disminuye ostensiblemente la disponibilidad de agua para el consumo de la población rural y urbana, lo que se agrava con el riesgo de contaminación por eliminación de desechos mineros, lo que afectaría también la calidad del hábitat de la flora y fauna asociada.

En este estudio se aborda también el análisis de las características de la existencia y desarrollo del pueblo Colla, quienes son los últimos exponentes de una etnia altoandina

de características singulares que se consideran a sí mismos “montañeses”, de costumbres trashumantes, aclimatados al ambiente inhóspito de la zona y que ancestralmente han establecido una asociación vital de interdependencia con las vegas. Sus actuales condiciones de vida son muy precarias, por lo que su sobrevivencia como pueblo se enfrenta a la amenaza de desaparecer junto con las vegas que constituyen la base de subsistencia.

En este trabajo, además de evaluar el estado actual de estas formaciones, el manejo que se está realizando y los recursos con que cuentan los comuneros Colla para ello, se proponen acciones concretas destinadas a restituir y potenciar las prácticas destinadas a un manejo apropiado de las vegas, favoreciendo el aumento del recurso hídrico, el desarrollo de la vegetación que las caracteriza, el uso racional para ganadería y su función como hábitat de la flora y fauna silvestre.

Esta propuesta considera que en el proceso de planificación y diseño del manejo de estos ecosistemas, debiera interactuarse estrechamente con el pueblo indígena Colla mediante un trabajo multidisciplinario. Esto implicaría organizar y capacitar a los comuneros, dotarlos de herramientas para su propio desarrollo, poner a su disposición tecnologías apropiadas que les permitan aprovechar adecuadamente las vegas (y eventualmente los bofedales) y resolver en conjunto con ellos, las dificultades que enfrentan para su subsistencia.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. ANTECEDENTES GENERALES**

#### **2.1.1. Ubicación Geográfica**

La Región de Atacama del Norte de Chile, se ubica entre los paralelos 25° 18' y 29° 43' S y los meridianos 68° 19' y 71° 30' O. Limita al Norte con la Región de Antofagasta y al Sur con la Región de Coquimbo, al Este limita con la República Argentina y al Oeste con el Océano Pacífico. Su superficie es de 75.666, 83 km<sup>2</sup>, lo que equivale a 7.566.683 ha (IGM, 1981; CONAF, 1997).

La precordillera y cordillera de la Región de Atacama, ámbito geográfico del presente estudio, se localiza entre los paralelos 7.138.656,16 y 6.881.885,80 y los meridianos 424.633,64 y 493.420,33, lo que corresponde al límite sur de la zona geográfica conocida como altiplano. Altitudinalmente, la zona se emplaza desde los 2.000 m.s.n.m. hasta los 4.000 metros sobre el nivel del mar.

#### **2.1.2. Geomorfología**

En la región de Atacama, se distinguen cuatro zonas geomorfológicas generales: (i) Zona Costera, (ii) Cordillera de la Costa, (iii) Depresión Intermedia alterada por los valles transversales de los ríos Copiapó y Huasco, y (iv) Cordillera de los Andes.

Según Molina (2001), en la zona se distingue la presencia de valles longitudinales de origen fluvial y valles transversales, de origen tanto fluvial, como glaciar. Ambos tipos de valles presentan características de sedimentación fluvial, con material volcánico.

CONAF (2003), distingue para esta misma zona cuatro provincias fisiográficas, consistentes en Valle Longitudinal (Llanos de sedimentación fluvial), Pie de monte maduro, Cordillera de Los Andes y el Altiplano (Pediplanos). Dentro de las unidades reconocidas como provincias fisiográficas, se presentan sub-unidades conformadas por las estructuras geomorfológicas Cordillera de Domeyko, Gran Fosa Altiplánica, Vertiente Oriental de la Cordillera de Los Andes y Sierras Transversales de la Cordillera de Los Andes (Molina *et al.*, 2001).

#### **2.1.3. Suelos**

En general, los suelos de la zona están constituidos por un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración de seres vivos (INAS Ltda., 2000). El contenido de materia orgánica es el componente fundamental que posibilita su uso agrícola (Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

Sin embargo, en la precordillera los suelos son en su mayoría inmaduros, grises, muy pobres en materia orgánica, con gran cantidad de arenas, piedras y sales (Molina *et al.*, 2001). Son suelos franco arenosos y franco limosos principalmente, con presencia de feldespatos (INAS Ltda., 2000).

Los fondos de quebradas y valles presentan los suelos más fértiles, debido los aportes de sedimentación y a la presencia de materia orgánica proveniente de formaciones vegetales asociadas a cursos de aguas (Molina *et al.*, 2001). A estos sitios se asocian la mayoría de los asentamientos humanos, desarrollando el cultivo de alfalfa para el ganado y productos agrícolas de consumo humano como hortalizas y otros vegetales (INAS Ltda., 2000; Molina *et al.*, 2001).

Según CONAF (2003), la clase de capacidad de uso VIII es la más común en la zona en estudio, determinada por un relieve fuertemente accidentado. Los suelos aptos para cultivos agrícolas son escasos, pero tienen gran importancia como única fuente alimenticia para la población indígena y el ganado.

#### 2.1.4. Fauna

La fauna presente en la zona en estudio, posee características de adaptación a los distintos factores geográficos y climáticos. Existen grandes mamíferos que cubren un extenso territorio, tal es el caso de los guanacos (*Lama guanicoe*), camélidos que se agrupan en tropas en la Costa y en la Cordillera, siguiendo corredores entre estas dos grandes zonas. Otro camélido importante en la zona cordillerana es la vicuña (*Vicugna vicugna*), sin embargo, su población es comparativamente menor.

Junto a ellos, se halla la presencia de un gran depredador, que se asocia a estas comunidades, como también a las masas ganaderas de los habitantes de esta zona: el puma (*Puma concolor*). Otros depredadores de un tamaño menor, pero de igual importancia por su presencia en el territorio, corresponde al zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) y el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*).

En la avifauna destacan las Phoenicopterias, cuya presencia se vincula a grandes cuerpos de agua, encontrándose los tres ejemplares más representativos: el flamenco chileno (*Phoenicopus chilensis*), el flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*) y el flamenco de James (*Phoenicoparrus jamesii*). Otras aves reconocidas en la zona, son el cóndor (*Vultur gryphus*), las taguas (*Fulica spp.*) y el piuquén (*Chloepaga melanoptera*). Varias especies de aves más pequeñas complementan estos paisajes, encontrándose diversas especies de patos (familia Anaidae), aves del orden de los Passeriformes y algunas rapaces.

Según Molina *et al.* (2001), se ha detectado la presencia de 55 especies de fauna que habitan la Cordillera: 7 mamíferos, 10 roedores, 32 aves y 6 reptiles. Estas especies coexisten en distintos ecosistemas terrestres y acuáticos, a través de las quebradas, laderas, zonas rocosas, hondonadas, altiplanicies, lagunas y ríos (ver listado de especies en apéndice 2, página 75).

Es necesario señalar que, en general los ecosistemas altoandinos han sido alterados, por lo que se han perdido importantes zonas de anidamiento y hábitat de especies escasas. Las captaciones de aguas para la minería del cobre y del oro que se emplazan en estas zonas cordilleranas han reducido la disponibilidad de aguas corrientes o subterráneas, reduciendo la cobertura vegetal y empobreciendo el hábitat de las especies de fauna nativa (Molina *et al.*, 2001).

### 2.1.5. Vegetación

Para la zona en estudio se han propuesto varias clasificaciones vegetales. IGM (1983) menciona la presencia de formaciones andinas subtropicales y xerofíticas; desierto y formaciones subtropicales de matorral rastrero del Norte Chico. Pisano (1966) por su parte clasifica la vegetación entre ecosistemas xeromórficos y andinos, definiendo varias ecorregiones.

Kalin-Arroyo *et al.* (1997), distingue cuatro pisos vegetacionales en la cordillera de los Andes del Norte de Chile: el Pre-andino (piso desértico o pre-puna), el piso Sub-andino (puna), el Andino Inferior (piso de los “cojines”) y el piso Andino Superior.

Según Gajardo (1994) las vegas del área en estudio forman parte de las zonas definidas como “Desierto montano de la Cordillera de Domeyko”, “Estepa desértica de los salares andinos”, “Desierto de matorrales estepáricos de El Salvador” y “Estepa altoandina de la Cordillera de Doña Ana”.

En general, la vegetación tiene su límite en los 4.500 m.s.n.m., altitud en que desaparece el pajonal (*Stipa sp.*) y la llareta (*Azorella compacta*) que son las especies vegetales cuya distribución alcanza mayor altura (Molina *et al.*, 2001).

En cuanto al estado de conservación de la flora de la Región, CONAF (1989) cataloga como “vulnerables” las especies *Azorella compacta* (llareta), *Cordia decandra* (carbonillo), *Deuterocohnia chrysantha* (flor del jote), *Krameria cistoidea* (pacul), *Montea chilensis* (uvillo), *Prosopis spp* y *Balsamocarpon brevifolium* (algarrobilla) . En la categoría de “raras”, se ha clasificado *Asteriscium vidalii* (anisillo), *Pintoa chilensis* (pintoa) y *Bulnesia chilensis* (retamo). Finalmente como “insuficientemente conocidas” se ha clasificado a *Heliotropium glutinosum* (palo negro) y a *Schinus pearcei* (molle).

Se ha observado también que la asociación *Heliotropium chenopodiace* - *Aphyllocladus denticulatu*, evidencia una escasa representación territorial. Especial atención merece el caso de *Adesmia histryx* (varilla), especie que posee una restringida distribución y que es sometida a un uso intensivo como fuente energética (CONAF, 2003).

Según lo señalado por Molina *et al.* (2001) y complementado con los análisis de CONAF (1997), se puede deducir que las asociaciones vegetales con mayor presencia en la zona en estudio son: la asociación *Adesmia histryx* - *Ephedra breana* con una cobertura de 201.807 ha y la asociación *Ephedra breana* – *Haplopappus bailahuen* con 113.050 ha.

Un listado de las especies descritas para la zona por Molina *et al.* (2001), se presenta en el apéndice 1, página 73.

### 2.1.6. Clima

El clima de la región de Atacama, se caracteriza por presentar cuatro tipos de subclimas desérticos: (i) Clima desértico costero con nublados abundantes o desierto oceánico, que presenta cielos generalmente cubiertos, alta humedad relativa y neblinas matinales (camanchacas); (ii) clima desértico normal o hiperárido, con presencia de cielos sin nubosidad, con una humedad relativa bajo el 50%, altas temperaturas y precipitaciones casi nulas. Este clima se extiende desde el límite con la Región de Antofagasta, hasta el sur de la comuna de Chañaral a través de la depresión intermedia; (iii) clima desértico marginal bajo o de transición esteparia, con menores temperaturas y reducción de la oscilación térmica a medida que las precipitaciones aumentan por el valle central, hasta el punto en que la vegetación se constituye finalmente en una estepa y (iv) clima desértico marginal de altura, que se emplaza por sobre los 3.000 m.s.n.m. presentando un marcado descenso de las temperaturas y un aumento progresivo de las precipitaciones con la altitud, sin sobrepasar los 200 mm. anuales (CONAF, 1997; Oyarzo, 1999; BCN, 2006).

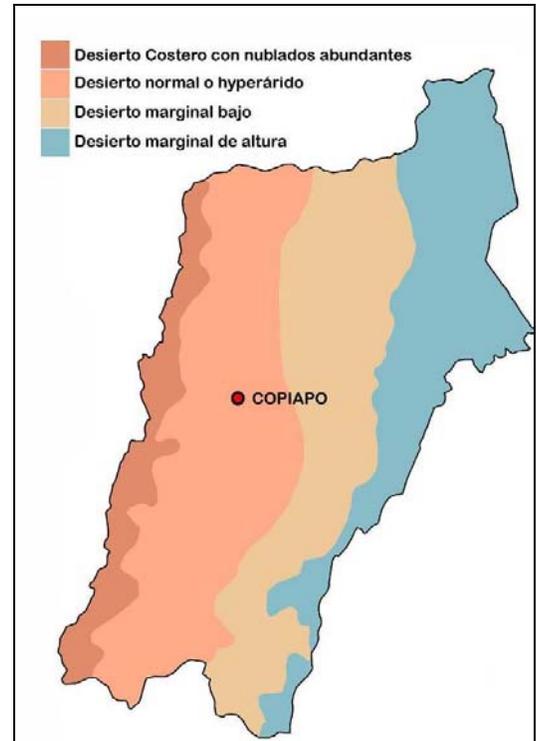


Fig. 2.1. Mapa Climático de Atacama.  
Fuente: Mapasdechile.com

En la zona en estudio es posible encontrar el clima desértico marginal bajo o de transición esteparia, acotado al rango de 2.000 y 3.000 m.s.n.m. La temperatura media anual es de 11,2°C, con una media mensual de 13,2°C en enero y una media mensual de 8°C en junio, determinando una amplitud térmica anual de 5,7°C. Las precipitaciones son escasas y bordean los 61 mm como promedio anual (IGM, 1981; CONAF, 2003).

En el área también se encuentra el clima desértico marginal de altura, en lugares sobre los 3.000 m.s.n.m. La temperatura media anual es de 5°C, con una variación térmica que alcanza temperaturas menores a 0°C en la noche y llega hasta los 20°C en el día. Las precipitaciones se presentan generalmente en invierno en forma de nieve, aunque ocasionalmente ocurren precipitaciones estivales en forma pluvial, alcanzando niveles de hasta 250 mm al año. (Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

Las condiciones descritas corresponden a años normales, pudiendo producirse notables variaciones. Un ejemplo de ello es el fenómeno denominado "Invierno Boliviano", el que ocurre por efecto de la Corriente del Niño y del desplazamiento del Anticiclón del Pacífico hacia el sur, provocando un considerable aumento de las precipitaciones. No obstante, es mucho más frecuente la escasez inusual de precipitaciones, que tienen por consecuencia años de sequías que acentúan la aridez del territorio (Molina *et al.*, 2001).

Se han definido zonas climáticas homogéneas denominadas agroclimas, cuyas condiciones establecen factores limitantes al desarrollo de la producción agrícola. Es un concepto que se debe considerar puesto que su aplicación determina las posibilidades de desarrollo de actividades económicas de las comunidades humanas (CIREN, 1993).

Los agroclimas se dividen en distritos agroclimáticos que consideran variables de relevancia para el crecimiento y desarrollo de los vegetales, tales como: temperatura media, radiación solar, horas frío, número de meses secos, número de meses húmedos, número de heladas al año y precipitaciones (CIREN, 1993).

Una representación gráfica de los distritos agroclimáticos que se encuentran en la zona en estudio puede apreciarse en la imagen del mapa de la figura 2.2.

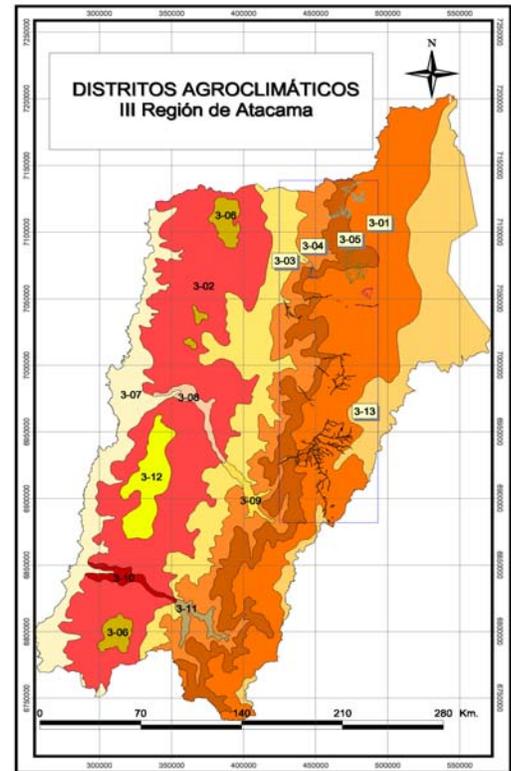


Fig. 2.2. Agroclimas Región de Atacama

### 2.1.7. Recursos Hídricos

Las zonas con condiciones hídricas favorables se emplazan principalmente en quebradas, valles fluviales o en zonas de afloramiento de aguas como manantiales o reservorios, ya sean superficiales o subterráneos (INAS, 2000).

En el territorio en estudio ocurren precipitaciones nivales y pluviales. En la zona altiplánica y de mayor altitud, se producen mayoritariamente precipitaciones nivales, cuya acumulación conforma la principal reserva de agua permanente, manteniendo el recurso hídrico de las zonas de menor altitud durante todo el año. En cambio, las precipitaciones pluviales que ocurren a altitudes menores, alimentan los cursos hídricos por períodos breves, debido a su rápida absorción y escorrentía superficial (Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

El fenómeno “Invierno Boliviano” se presenta atenuado en Atacama, alimentando las cuencas de montaña y los salares de Maricunga y Pedernales (Molina *et al.*, 2001).

La red hidrográfica de la zona en estudio tiene su origen en la Cordillera de Domeyko, de donde nacen quebradas que bajan en dirección Oeste desde la Fosa Altiplánica y que poseen gran importancia para el asentamiento humano local, tales como Quebrada Juncal, Doña Inés, El Salado, El Asiento, El Jardín, Chañaral Alto, Mocobi, Paipote, San Andrés, Ojos de Maricunga, Río Jorquera, San Miguel y Carrizalillo. Muchas de ellas llevan escurrimientos endorreicos, los que afloran cada cierta distancia y que luego vuelven a infiltrarse (CONAF, 2003).

En general las aguas que afloran arrastran numerosas sales en disolución. Sólo algunas vertientes producen agua potable, por ello es necesario distinguir entre aguas de riego o salobres y aguas de consumo humano o dulces. El recurso hídrico es fundamental para la subsistencia en la cordillera y para la economía rural, pues posibilita el poblamiento de la zona al permitir el consumo humano y ganadero y el riego de cultivos agrícolas (CONAF, 2003).

Algunos cursos de agua, han sido alterados por la intervención humana, afectando las formaciones vegetales asociadas, como es el caso de la Quebrada del Asiento en la zona de Potrerillos, en donde las aguas dulces que escurrían, fueron captadas por la industria del cobre para abastecer los asentamientos mineros de El Salvador y Potrerillos (Molina *et al.*, 2001).

## **2.2. ANTECEDENTES SOBRE EL RECURSO EN ESTUDIO**

### **2.2.1. Generalidades Acerca de los Humedales**

La Convención Ramsar (1966) establece que, en general, los humedales son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos, que muestran una enorme diversidad de acuerdo con su origen, localización geográfica, régimen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo.

En esta Convención internacional se define a los humedales como: “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja, no exceda de seis metros”. También señala que los humedales: “podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal” (Ramsar, 1996).

Según estas definiciones, las formaciones que son consideradas humedales por la Convención abarcan una amplia variedad de tipos de ecosistemas acuáticos incluyendo ríos, aguas costeras someras y aún arrecifes de coral, aunque no las áreas marinas profundas (Ramsar, 1996).

Puede existir una variación considerable en un mismo humedal y entre humedales diferentes próximos unos a otros, formando no sólo ecosistemas distintos, sino paisajes totalmente diferentes. Esta es la causa de la difícil tarea de clasificar los humedales y de definir sus límites con precisión (Kalin – Arroyo *et al.*, 1997).

Según Ramsar (1996), las vegas y bofedales son humedales continentales que se encuentran dentro de las categorías de lacustres y ribereños. Es decir, formaciones asociadas a lagos o a riberas de ríos y arroyos.

Para tener una breve referencia histórica de la Convención, revisar el Anexo 1, página 88.

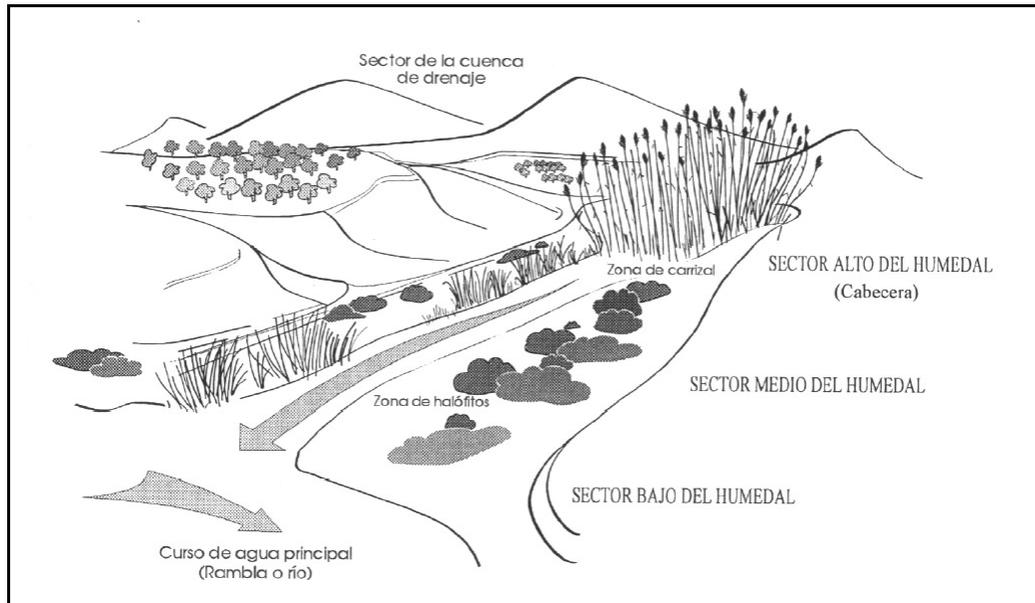


Fig. 2.3. Esquema fisonómico de un Humedal continental.  
Fuente: Gómez *et al.*, 1998.

### 2.2.2 Los Humedales Altoandinos

Según Faúndez (2004), los humedales altoandinos chilenos abarcan una superficie aproximada de 44.182 ha y se encuentran localizados entre la Región de Tarapacá y la Región de Atacama. Proporcionalmente, cubren sólo un 0,5% de la superficie total del altiplano, que abarca aproximadamente 8.863.980 ha.

En la Región de Atacama los humedales cubren una superficie de 1.811 ha, lo que corresponde a un 0,11% del altiplano regional. Están representados por salares, lagunas, bofedales y algunas vegas que sobrepasan los 3.277 m.s.n.m. de altitud, que albergan a un importante número de especies con problemas de conservación, como es el caso de flamencos o parinas. Para las comunidades locales, algunos de estos humedales son fuente de forraje para sus ganados y, por consiguiente, elemento fundamental para su economía. Se trata de las vegas y bofedales (Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003; Faúndez, 2004).

Faúndez (2004), señala que tanto vegas como bofedales forman parte de lo que se denomina Praderas Azonales Hídricas (Fig. 2.4)



Fig. 2.4. Clasificación Praderas Azonales Hídricas, según Faúndez (2004).

A pesar de la baja cobertura que poseen estos ecosistemas en una superficie tan vasta como el altiplano, éstos son considerados una fuente basal del sustento de la economía de las comunidades indígenas Aymarás, Atacameñas, Collas y Diaguitas. Al respecto ALT – PNUD (2001) y Quispe (2003) coinciden en señalar tres funciones fundamentales de los ecosistemas en estudio, las que se señalan a continuación:

a) Función hidrológica

- Almacenamiento y recarga de acuíferos subterráneos.
- Protección física contra las fuerzas de corte de flujo y estabilización de suelos, mediante el desarrollo de vegetación densa.

b) Función ecológica

- Fijación de sedimentos y establecimiento y expansión de la cobertura vegetal.
- Generación de un hábitat único para una gran diversidad de especies de plantas y animales.
- Agente purificador hídrico mediante la fijación de sales y metales a través de procesos físicos y químicos, permitiendo la potabilidad del agua para la fauna y, en algunas ocasiones, para los seres humanos.
- Generación de microclimas debido a la evapotranspiración y mantenimiento de cuerpos de aguas, que contribuyen a la regulación de la temperatura y la humedad relativa.

### c) Función social

- Regulación del suministro de agua para las poblaciones humanas.
- Generación de condiciones favorables para la agricultura y el pastoreo.

#### 2.2.2.1 Vegas

Las vegas son definidas por Molina *et al.* (2001) y DGA (2005) como “sistemas ecológicos azonales de microrrelieve escaso o de terrenos planos de fondo de valles, cubiertos de vegetación herbácea densa a muy densa, de baja a mediana altura, que se encuentran regados o alimentados por cursos de aguas en algunos casos superficiales, generalmente restringidas a varios surcos de pequeño tamaño o a uno solo de gran tamaño, afloraciones locales de vertientes o bien, constantemente humedecidas por capilaridad desde los flujos freáticos, sin escurrimiento superficial”.

En general, la vegetación de las vegas está conformada por brea (*Tessaria absinthioides*), grama salada (*Distichlis spicata*), cortadera (*Cortaderia sp. u H.c.*), cachiyuyo (*Atriplex deserticola*), tola (*Baccharis incarum*), junquillo (*Juncus balticus*) y varias especies de gramíneas llamadas comúnmente “pastos de vegas” (Molina *et al.*, 2001).

Según su régimen hídrico las vegas se clasifican de acuerdo a la presencia de un espejo de agua evaporante y según la calidad y densidad de la vegetación de freatófitas (Molina *et al.*, 2001). La vega de Tipo A o Húmeda: es aquella que tiene vegetación densa y húmeda con espejo evaporante. Su evapotranspiración estimada es de 10.000 m<sup>3</sup>/ha/año y la vegetación asociada es fundamentalmente junquillo más varias especies de gramíneas. La vega de Tipo B: es aquella que posee vegetación freatófita densa, sin humedad superficial. Su evapotranspiración se estima en 5.000 m<sup>3</sup>/ha/año y la vegetación asociada está compuesta principalmente por brea y grama salada. La vega de Tipo C posee vegetación freatófita rala, de baja densidad, sin humedad superficial. Se estima que su evapotranspiración es de 3.000 m<sup>3</sup>/ha/año. En este caso la vegetación asociada está compuesta por brea, cachiyuyo y, esporádicamente, tola.

#### 2.2.2.2 Bofedales

Un bofedal se puede definir como un ecosistema con un microrrelieve fuertemente ondulado y una formación vegetal de comunidades en cojinetes, de baja altura y de alta densidad. Poseen un suelo de perfil profundo, con una alta concentración de materia orgánica. Se encuentran irrigados por una red intrincada de cursos de aguas superficiales permanentes, generalmente de baja salinidad, con altos niveles de agua subterránea. (DGA, 2005)

Según Alzérreca *et al.* (2001a) el término “bofedal” es muy propio de Bolivia, Chile y Perú, países que poseen tierras altas donde se encuentra un tipo de vegetación natural siempreverde, suculenta, de elevado potencial forrajero y con un suelo permanentemente húmedo, apto para el pastoreo principalmente de camélidos domésticos, como alpacas y llamas. Son consideradas las praderas más importantes del altiplano altoandino por la calidad y cantidad de forraje que proporcionan durante el año y especialmente en la época seca.

Los bofedales son irrigados por diferentes fuentes de agua como manantiales, agua de deshielo, ríos y lluvia, constituyéndose en oasis siempre verdes con una sobresaliente biodiversidad de flora y fauna, dispersos en un entorno dominado por grandes extensiones cubiertas por una cada vez más escasa vegetación xerófila, con fuerte tendencia a la desertización (Alzérreca *et al.*, 2001a).

En la larga época de estiaje con frecuentes sequías, los bofedales constituyen las únicas fuentes de reserva alimenticia. Bajo estas condiciones la existencia del hombre en estas zonas gélidas y desérticas, está íntimamente vinculada a los ecosistemas de bofedales a través de la práctica de la ganadería, principalmente camélida (Alzérreca *et al.*, 2001a).

Wright y Astudillo (2002), definen a los bofedales como turbas pantanosas, a menudo con estratos de bastante grosor. Poseen una comunidad viva en su superficie, notablemente uniforme, pero con una composición botánica no completamente identificada. La turba varía notablemente en profundidad. En general, los estratos más profundos, se encuentran en los márgenes de los valles y en los valles laterales que siguen la línea de las vertientes activas. Por el contrario, la turba es delgada en los fondos amplios de valles, donde el crecimiento es alimentado por corrientes de agua ramificadas. Los investigadores estiman que, por lo general, mientras más cerca esté de la fuente de agua, más activo es el crecimiento de las plantas y más profundas las capas de turba.

La variabilidad de las comunidades vegetales denominadas bofedales depende principalmente de factores como la altitud, el tipo y frecuencia del suministro hídrico, la calidad de las fuentes de agua, la profundidad del nivel freático y la concentración de sales. Esta variabilidad ha dado lugar a una clasificación de los diferentes tipos de bofedales en función de las especies dominantes, la que se señala a continuación (Castellaro, 2004):

1. Tipo *Myriophyllum elatinoides*. Formación herbácea de plantas sumergidas en aguas corrientes del fondo de valles o quebradas.
2. Tipo *Azolla filiculoides*. Formación herbácea de plantas flotantes en aguas corrientes del fondo de valles o quebradas.
3. Tipo *Deyeuxia corymbosa*. Formación herbácea densa en suelos de turba sumergidos con agua en constante renovación. Presente en depresiones abiertas o valles.
4. Tipo *Oxychloe andina*. Formación herbácea clara a muy densa, en suelos de turba con nivel freático alto. Presente en depresiones abiertas o valles.
5. Tipo *Distichia muscoides*. Formación herbácea densa a muy densa en suelos de turba con nivel freático alto. Presente en depresiones abiertas o valles.
6. Tipo *Werneria pygmaea*. Formación herbácea poco densa, en suelos de turba salinos con nivel freático bajo, ubicado en depresiones abiertas o valles.
7. Tipo *Hypochoeris taraxocoides*. Formación herbácea clara en suelos de turba salinos con nivel freático bajo, ubicado en depresiones abiertas o valles.

8. Tipo *Carex incurva* var. *misera*. Formación herbácea poco densa en suelos de turba o minerales con alto contenido de materia orgánica, salinos, con nivel freático bajo, ubicado en depresiones abiertas o valles.

## **2.3. ANTECEDENTES PARA EL MANEJO DE VEGAS Y BOFEDALES**

### **2.3.1. Factores de Degradación**

Earle (2000) señala que los bofedales están en permanente desplazamiento sucesional hacia las zonas altas de las cuencas donde se emplazan, debido a que en las zonas más bajas la especie dominante (*Oxychloe andina*), experimenta una degradación progresiva por la acumulación excesiva de turba y carbono como consecuencia de una menor irrigación y una mayor aridez. Es así como los bofedales de las áreas bajas se han ido reduciendo en los últimos 50 años hasta desaparecer completamente.

La extracción de agua de las corrientes subterráneas en las zonas altoandinas por parte de la industria de la minería contribuye significativamente a una degradación general de los bofedales, pues provoca un agravamiento del fenómeno de “migración” de *Oxychloe andina* río arriba, debido a que la permanencia de esta especie en el sitio queda condicionada a una lenta restitución del nivel freático. Del mismo modo, se ven afectadas las vegas, las cuales en términos de dinámica, se asemejan a los bofedales. Es importante destacar, lo sensible que son estos ecosistemas a las modificaciones ambientales, demostrado por una rápida alteración del balance ecológico frente a pequeñas variaciones hídricas (Earle, 2000; Molina, 2001).

Wright y Astudillo (2002), señalan que “como podría esperarse del caso de las comunidades de plantas de pantanos en regiones semi-áridas, su existencia está ligada en forma precaria a las disponibilidades de aguas surgentes. Unos pequeños cambios en la hidrología de cualquier parte de la región, puede producir una extinción de grandes porciones de humedales”. Sin embargo, Faúndez y Ahumada (2001), ALT – PNUD (2001) y Quispe (2003), coinciden en señalar que el factor predominante en la degradación de estas formaciones es el sobrepastoreo ovino y caprino ejercido por las comunidades locales.

### **2.3.2. Alternativas de Manejo**

Diversos autores destacan la importancia de manejar los humedales altoandinos como principal fuente de alimentación del ganado de las comunidades locales.

De este modo, Alzérreca *et al.* (2001a), Faúndez y Ahumada (2001) y Castellaro (2004), coinciden en determinar los siguientes principios para manejar estas formaciones:

- Proteger el suelo de la erosión
- Permitir un rebrote vigoroso de las plantas
- Facilitar una adecuada selección en la dieta del animal
- Proteger el hábitat de la fauna silvestre

Castellaro (2004), establece las interrelaciones que suceden dentro de un sistema pastoril en un humedal altoandino, como se muestra en la figura 2.5:

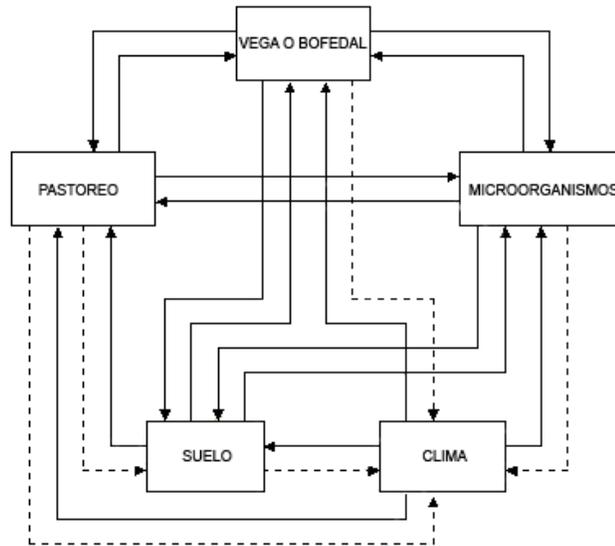


Fig. 2.5. Interacciones que ocurren dentro de un sistema pastoril (Castellaro, 2004).

Dentro de los factores a considerar en el manejo, están la sucesión ecológica y el clima. Un ecosistema de este tipo es dinámico y cambiante en el tiempo, por lo tanto, para quienes efectúan el manejo es de gran valor conocer dichos cambios y entender cómo influyen en la definición de las acciones a adoptar. La sucesión ecológica involucra un reemplazo de una comunidad de plantas por otra, hasta que una comunidad final y estable es alcanzada: la denominada comunidad clímax (Castellaro, 2004).

De este modo, se deben determinar las etapas de sucesión en la que se encuentra la formación, clasificándolas en primaria o secundaria. La sucesión primaria, es aquella que parte desde un suelo desnudo en donde no hubo vegetación previa. La sucesión secundaria es aquella que ocurre luego de que el ecosistema sufre algún grado de deterioro por la acción del fuego, el sobrepastoreo o bien por el cultivo y posterior abandono. Este tipo de sucesión es la que normalmente enfrentan quienes realizan manejo, siendo especialmente importante considerar los cambios asociados a la vegetación y sus efectos sobre el hábitat de otros organismos del ecosistema (Donoso, 1990; Quispe 2003; Castellaro, 2004).

De especial importancia es la sucesión secundaria que se desencadena por efecto del sobrepastoreo. Ésta ocurre cuando un número excesivo de herbívoros es colocado en un campo de pastaje, como pudiere ser el caso de una vega o un bofedal (Castellaro, 2004). Se desencadena así, un proceso de retrogresión que involucra cambios en la composición de la vegetación que se aleja del estado clímax, debido a que la presión de pastoreo afecta el balance de competencia entre las plantas forrajeras existentes.

Para el manejo de estas praderas altoandinas, es posible aplicar distintas técnicas que Alzérreca *et al.* (2001b) y Castellaro (2004) dividen entre mejoramientos propiamente tales y manejo de los mejoramientos, lo que es coincidente por lo señalado por ALT (2001) y Quispe (2003):

#### a) Mejoramientos

1. Riego: Estas áreas aparentemente tienen agua en abundancia, pero son muy susceptibles a la disminución de aporte hídrico, con fácil tendencia a la marchitez. Se debe manejar el agua en forma eficiente y racional.
2. Fertilización: Adición de nutrientes preferentemente naturales.
  - Replante de las especies forrajeras presentes.
  - Incorporación de germoplasma de especies forrajeras.

#### b) Manejo de los mejoramientos

3. Construcción de Cercos: Su función es regular el acceso de los animales para permitir el mejor establecimiento, crecimiento y desarrollo de las especies forrajeras, permitiendo sectores de reserva y facilitando el manejo del ganado y la rotación de pastoreo.
4. Rotación de canchas: Traslado del ganado en cuarteles predeterminados, permitiendo la recuperación de la vegetación forrajera.
5. Determinación de la capacidad de carga: Debe establecerse la capacidad forrajera del área en cantidad de animales por unidad de superficie y tiempo.
6. Control de la carga animal: Labor de administración del ganado en función de la capacidad de carga del área.
7. Control de la infiltración: La confección de zanjas y otras estructuras rudimentarias permite incrementar y conservar el caudal de las aguas subterráneas que alimentan vegas y bofedales.
8. Acopios artificiales: La construcción de tranques o lagunas permite almacenar agua en época de precipitaciones, para ser utilizada en el período de estiaje para riego, consumo humano, consumo de fauna silvestre y abrevamiento. De igual modo, contribuyen a incrementar las aguas subterráneas y con ello conservar el caudal de los manantiales.
9. Control de escurrimiento superficial: Construcción de pequeños diques o tacos para regular los flujos hídricos y manejar la sedimentación.
10. Ganadería con camélidos sudamericanos: El pastoreo con camélidos sudamericanos es recomendable porque provoca un menor impacto sobre la vegetación, especialmente por una menor intensidad de ramoneo y menor

compactación del suelo. Desde el punto de vista zootécnico la crianza de ganado vacuno y ovino no es recomendable en estas altitudes (Faúndez, 2004; Castellaro, 2004).

## 2.4. ENTORNO HUMANO

Los asentamientos humanos de la precordillera y cordillera andina de la Región de Atacama pertenecen mayoritariamente a la etnia Colla (INAS Ltda., 2000, Molina *et al.*, 2001). Corresponden a las comunidades localizadas en el área comprendida al Norte por las quebradas La Encantada y doña Inés Chica (ordenada N: 7.144.643), al Este por la Cordillera de los Andes (ordenadas NE: 517.857 y SE: 465.357), al Sur por el Río Pulido (ordenada N: 6.880.357) y al Oeste por el Cordón Montañoso de Altura 2.000 m.s.n.m. (ordenada E: 421.429).

La base de sustentación de la vida humana, silvestre y de la ganadería en este territorio cordillerano – semidesértico, la constituyen las vegas, aguadas y campos de pastoreo con vegetación de gramíneas y especies arbustivas, las que se encuentran localizadas en los fondos de quebradas o en las cajas de los ríos, en las laderas, mesetas y altiplanicies (Molina *et al.*, 2001).

En el país existe un total de 2.741 personas pertenecientes a la etnia Colla, de las cuales 1.738 habitan en la Región de Atacama. En comparación con otros pueblos indígenas chilenos, el Colla es el que presenta la más alta tasa de cesantía, con un 15,1% y también presenta la más alta tasa de desocupación con un 17,3%. (INE, 2002).

### 2.4.1. Trashumancia

Una de las características fundamentales de estas comunidades indígenas es su condición de trashumantes, lo que se expresa en la diferenciación de los regímenes de vida de la población en los períodos estivales e invernales (Gahona, 2000). La trashumancia tiene una relación directa con la escasez de recursos durante los meses de verano, lo cual dificulta el pastaje del ganado, obligando a las comunidades a emigrar con sus animales y los elementos necesarios para vivir (Gahona, 2000; Molina *et al.*, 2001).

Se identifican dos ciclos anuales de trashumancia estacional conocidas como veranadas e internadas. La veranada se desarrolla entre los meses de noviembre y abril y consiste en llevar el ganado hasta sectores cordilleranos altos en busca de talaje fresco. Tradicionalmente implica la permanencia en el lugar de grupos familiares que ocupan los llamados “tambos”, refugios o estructuras rústicas de piedra de origen prehispánico, que les sirven de protección contra el viento y de corrales para el ganado (Gahona, 2000)

La internada se descompone en dos etapas: la internada baja en la que los pastores buscan protección de las bajas temperaturas y alimento para sus animales. Esta etapa se desarrolla entre abril y septiembre y ocurre en altitudes menores a los 1.500 m.s.n.m., abarcando incluso hasta sectores cercanos a la costa. Posteriormente, entre septiembre y noviembre tiene lugar la internada alta, que ocurre entre los rangos altitudinales de 1.500 a 2.500 m.s.n.m. Con el cambio estacional y el aumento de las temperaturas, se comienza el ascenso con el ganado para el pastoreo en vegas y tierras altas, llegando a

ocupar, en pleno verano, sectores cercanos a los 4.000 m.s.n.m. (Gahona, 2000; Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

#### **2.4.2. Actividades Económicas**

El sistema productivo campesino-indígena se basa fundamentalmente en una producción familiar para una economía de subsistencia, generando en su mayor parte flujos comunitarios de consumo local, tanto en la ganadería, principal actividad económica de las comunidades, como en las actividades complementarias, realizadas por una parte minoritaria de la población como es el caso del cultivo agrícola y el comercio (CONAF, 2003).

Este esquema varía según las distintas realidades de la población humana en la zona, en términos de infraestructura productiva, capital de trabajo, acceso a capacitación técnica, fuerza de trabajo familiar disponible, y por último, capacidad de gestión. La conjunción de estos factores se expresa en los diferentes grados de eficiencia productiva familiar (Gahona 2000; CONAF, 2003).

El uso de las tierras está condicionado por la variable climática. De este modo, en los años de sequía la actividad ganadera se ve disminuida radicalmente debido a la ausencia de reservas hídricas y de forraje en los sectores de uso habitual en la cordillera. Regularizadas las precipitaciones, las zonas de ocupación vuelven a poblarse, reactivándose el ciclo de trashumancia (Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

El territorio ganadero, recorre los fondos de quebradas a través de un sistema de postas en vegas, donde se permanece temporalmente hasta agotar el forraje, para luego trashumar a otra vega. Durante el pastoreo en una vega, el ganado caprino recorre las laderas de cerros en busca de alimentos, que completen la dieta, generándose una gran extensión de terreno ocupado. Como vegetación asociada a las vegas, se pueden encontrar formaciones arbóreas de chañar y algarrobo, que complementan la alimentación del ganado a través del ramoneo de sus brotes y de la ingesta de semillas, que poseen un alto valor nutritivo (Gahona, 2000; Molina *et al.*, 2001).

De acuerdo con lo anterior se puede afirmar que las comunidades Colla desarrollan una explotación ganadera extensiva en términos territoriales. Además realizan otras actividades ocasionales, como minería, recolección forestal y agricultura. Esta última sólo mediante intentos de cultivo donde las condiciones agroclimáticas lo permiten (Gahona, 2000).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar una descripción del uso actual de vegas y bofedales de la Región de Atacama, considerando la dimensión humana y sus interrelaciones con el medio vegetal y animal, para definir propuestas de manejo acordes con la realidad y las expectativas de las comunidades locales.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Describir el uso actual de las vegas y bofedales, determinando las consecuencias de su utilización por parte de las comunidades humanas.
- b) Diseñar propuestas de manejo de los ecosistemas en estudio sobre la base de sus limitaciones y potencialidades, respondiendo a los requerimientos de conservación del recurso y a las expectativas de uso por parte de las comunidades locales.

## 4. MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1. MATERIALES

#### 4.1.1. Zona de Estudio

El área donde se desarrolla el presente trabajo se localiza altitudinalmente entre los 2.000 m.s.n.m. y los 4.000 m.s.n.m., dentro de un polígono rectangular delimitado por los siguientes vértices de coordenadas U.T.M. (Huso 19):

NO: {424.633,64; 7.138.656,16}

NE: {493.420,33; 7.138.656,16}

SO: {424.633,64; 6.881.885,80}

SE: {493.420,33; 6.881.885,80}

Dentro de este polígono se inserta un área de 8.999 ha ocupada por las comunidades humanas asociadas al uso de humedales y que corresponde a la zona en estudio (Fig. 4.1)

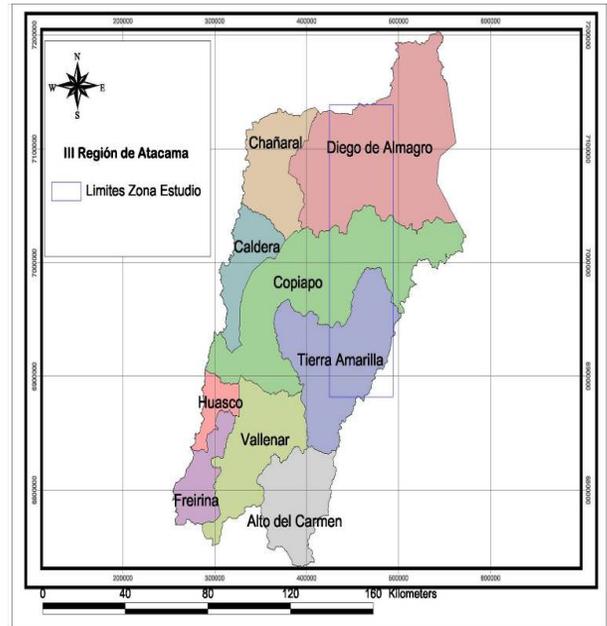


Fig. 4.1 Área de Estudio en la Región de Atacama.

#### 4.1.2 Herramientas e Instrumentos

Para la realización de este trabajo se ha contado con los siguientes recursos

- Sistema de Información Geográfico ArcView® GIS 3.2 de Environmental System Research Institute (ESRI), incluido los módulos de análisis y digitalización.
- Receptor GPS (geoposicionador o georreceptor) Legend® de Garmin®, con rango mínimo de error entre 9 y 20 metros en asociación con el programa Mapsource™ de Garmin® versión 4.09.
- Computadores Personales: Pentium® II, 233 Mhz., memoria RAM de 320 Mb., disco duro de 10 Mb. para el trabajo inicial y un Pentium® IV, 2,26 Ghz, 512 Mb memoria RAM, disco duro de 40 Gb para el procesamiento de datos.
- Movilización. Vehículo todo-terreno aportado por CONAF Atacama y medios de transporte particulares.
- Materiales para la elaboración de las entrevistas y formularios. Impresión, hojas y carpetas.
- Cartografía digital, basadas en información y georreferenciación del Instituto Geográfico Militar de Chile (IGM).

- Imágenes Satelitales Landsat 7 TM+, de espectro de 8 bandas, correspondientes a los archivos L022378ut.img y L022379ut.img, captadas el año 2001.

## **4.2. MÉTODOS**

### **4.2.1 Universo de Estudio**

#### **4.2.1.1 Humedales**

Faúndez (2004) menciona 373 vegas y bofedales para la zona en estudio. En cambio Molina (2001) y CONAF (2003) establecen una cifra de 330.

Dada la diferencia entre ambos valores y a fin lograr mayor precisión en la definición del universo de estudio de esta memoria, se optó por aplicar un Sistema de Información Geográfico (SIG), que permitió determinar el total de humedales en la zona. Esta información se obtuvo tras analizar imágenes satelitales, a través de la variación del espectro infrarrojo.

La localización geográfica del universo de humedales identificados permitió vincularlos territorialmente con los asentamientos humanos de la zona y con las distintas condiciones de disponibilidad hídrica presentes en la región, determinando diferencias importantes en la cantidad, clasificación y composición florística de los humedales.

##### **4.2.1.1.1 Aplicación de Sistema de Información Geográfico (SIG)**

Mediante SIG, se realizaron diversas tareas de manejo de cartografía y de construcción de criterios para una mejor gestión del territorio, aunando la información recopilada por distintos medios. Ello gracias al manejo de manera sencilla y estructurada de metadatos<sup>1</sup> generados a través del estudio.

Se reunieron los datos obtenidos, tanto de la información de la bibliografía consultada como de aquella recopilada en terreno, en bases de datos asociadas a distintos niveles de información digitalizada (entendidos como “capas” o “coberturas”). La superposición de esta información permitió obtener conclusiones orientadas al manejo de las vegas y los bofedales, en concordancia con las características y expectativas de las comunidades humanas asociadas.

Una de las tareas de mayor envergadura realizada bajo esta herramienta, fue la identificación de masas vegetacionales desde las imágenes satelitales Landsat, a través de las bandas de frecuencias de la imagen, definiendo el infrarrojo cercano como medio para esta identificación.

Con la creación de nuevas capas de información mediante la conformación de polígonos en el SIG, se generaron sectores digitalizados fáciles de identificar en terreno para su

---

<sup>1</sup> Los metadatos, se definen en informática como grupos de bases de datos relacionadas entre sí, pero que poseen individualidad en el manejo de su propia información. Generalmente se asocian a grandes volúmenes de información, difíciles de manejar bajo herramientas tradicionales.

posterior validación. Estos polígonos se almacenaron como coberturas en formato *shape* de Arcview®.

Con la aplicación “Image Analysis” de Arcview®, se realizó un análisis de las imágenes satelitales, en la combinación de las bandas 4, 3, 2 en el espectro de colores RGB. Al conjunto de estas imágenes, se adicionaron las coberturas correspondientes a la presencia humana.

#### 4.2.1.1.2 Clasificación de Humedales

Los humedales identificados en el área en estudio fueron clasificados mediante los siguientes métodos complementarios entre sí:

- a) Según la clasificación de pastizales azonales hídricos (Faúndez, 2004) que identifica las vegas de acuerdo a su ubicación altitudinal (Media y Baja Altitud, **MBA** y Altoandinas, **AA**). Las vegas de Media y Baja Altitud, se clasifican en Salinas (**s**) y no Salinas o con Salinidad Media o Baja (**ns-sm\_b**). Las Vegas Altoandinas, se clasifican en Salinas o de Salares o en Depresiones Cerradas (**ss-dc**), y en No Salinas, Ribereñas o en Depresiones Abiertas (**ns-r-da**).

Para el caso de bofedales, Faúndez (2004) señala una clasificación muy simple: **Salinos** y **No Salinos**.

Además, Faúndez y Ahumada (2001), establecen una clasificación que es posible aplicar a la vegetación asociada a vegas y bofedales (vegetación ribereña y de laderas de cerros), de acuerdo con lo siguiente:

1. Pastizal Altiplánico: en su composición florística predominan los pastos perennes cespitosos solos o acompañados por arbustos resinosos de la familia *Asteraceae* (tolares).
  2. Pastizal de Estepa Altoandina: comunidades herbáceas cuya composición predominan especies de la familia *Poaceae* que crecen en champas (cespitosas).
  3. Pastizal Mediterráneo: comunidades herbáceas cuya composición florística predominan especies herbáceas anuales naturalizadas de distintas familias botánicas.
- b) Según la clasificación de vegas de Molina *et al.* (2001), basada en la presencia de espejo de agua evaporante y en la calidad y densidad de la vegetación de freatófitas:

**Vega de tipo A o Húmeda:** es aquella que tiene vegetación densa y húmeda con espejo evaporante. La evapotranspiración estimada es de 10.000 m<sup>3</sup>/ha/año y la vegetación asociada es el junquillo más varias especies de gramíneas.

**Vega de tipo B:** es aquella que posee vegetación freatófita densa, sin humedad superficial. La evapotranspiración, se estima en 5.000 m<sup>3</sup>/ha/año y la vegetación asociada está compuesta principalmente por brea y grama salada.

**Vega de tipo C:** posee vegetación freatófita rala, de baja densidad, sin humedad superficial. Se estima que su evapotranspiración es de 3.000 m<sup>3</sup>/ha/año. La vegetación asociada está compuesta por brea, cachiyuyo y tola.

- c) Según la clasificación de bofedales definida por Castellaro (2004), en función de las especies dominantes:

**Tipo *Oxychloe andina*.** Formación herbácea clara a muy densa, situada sobre suelos de turba con nivel freático alto. Se localiza en depresiones abiertas o valles.

**Tipo *Deyeuxia sp.*** Formación herbácea densa en suelos de turba sumergidos con agua en constante renovación. Se localiza en depresiones abiertas o valles.

**Tipo *Carex sp.*** Formación herbácea poco densa situada en suelos de turba o minerales con alto contenido de materia orgánica, salinos, con nivel freático bajo. Se ubica en depresiones abiertas o valles.

#### 4.2.1.2 Población Humana Incidente

Debido a que el uso de los recursos implica interacción humana con el entorno, fue necesario identificar las comunidades humanas que interactúan con las vegas y bofedales en estudio; ya que éstos representan un recurso fundamental de alimentación para el ganado y de fuente de agua potable y riego.

Para definir la ocupación humana en el territorio identificado mediante SIG, se recurrió al reconocimiento directo en terreno, complementado con consultas a expertos y apoyo bibliográfico. De esta manera se determinó que la población mayoritaria del lugar (zona cordillerana de Atacama) pertenece a la etnia Colla.

Para efectos de la presente memoria, la interacción humana con el entorno, se denominó Tipo de Práctica, clasificándose en dos ítems: intensiva (cuando la actividad económica ejercida sobrepasa la capacidad del ecosistema para regenerar los recursos naturales que permiten el desarrollo de dicha actividad) o extensiva (cuando la actividad económica se encuentra en un nivel que permite la recuperación de los recursos) (Espejo *et al.*, 1996; Gahona, 2000).

#### 4.2.2 Definición y Selección de la Muestra

##### 4.2.2.1. Definición de la Muestra

Una vez determinado el universo de estudio mediante la aplicación de SIG, se definieron las zonas con presencia de humedales y comunidades humanas asociadas. Sobre estas zonas se planificó trabajo de terreno para captura directa de información con fines de complementación, validación y generación de datos.

Para la definición de la muestra en el estudio, se determinó como suficientemente representativo un 5% de tamaño muestral, respecto del universo establecido mediante SIG. Ello implicó definir 18 situaciones muestrales para trabajo de terreno. Cada situación muestral estuvo conformada por la asociación humedal / comunidad humana.

#### **4.2.2.2. Selección de la Muestra**

La selección de la muestra en terreno, estuvo condicionada por dos factores fundamentales:

1. Presencia de vegas y bofedales asociados a un uso humano representativo de la problemática en estudio.
2. Accesibilidad a los sitios.

#### **4.2.3 Obtención de la Información**

La información se obtuvo de medios documentales y mediante la captura de información directa de terreno, permitiendo complementariedad y posibilitando un proceso de validación.

Por tanto, el origen de la información se puede dividir en fuentes primarias y secundarias:

##### **1.- Fuentes primarias:**

- a. Resultados del trabajo en SIG y manejo de imágenes.
- b. Aplicación de formularios de terreno, para descripción del entorno, vegetación y fauna presente.
- c. Aplicación de herramientas de recopilación de información contenidas en el método Sondeo Rural Rápido, SRR (McCracken en Moncayo, 1991).<sup>2</sup>
- d. Aplicación de herramientas de recopilación de información contenidas en las técnicas de Planificación Participativa (Gonzaga en Moncayo, 1991)<sup>3</sup>.

##### **2.- Fuentes secundarias:**

- a. Informe de Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable, OTAS (CONAF, 2003).
- b. Estudios e informes especializados respecto de humedales y comunidad indígena asociada en Chile (INCOLLA, 1994; Gahona, 2000; INAS Ltda., 2000; Molina *et al.*, 2001)

---

<sup>2</sup> La definición y componentes del SRR se detallan en anexo n° 5, página 93. Un ejemplo de resultados de técnicas participativas aplicadas en las comunidades Colla, puede verse en el apéndice n° 7, página 87.

<sup>3</sup> La definición y componentes de la Planificación Participativa se detallan en anexo n° 5, página 93.

- c. Estudios de manejo de bofedales en la zona andina altiplánica peruana y boliviana (ALT – PNUD, 2001; Alzérreca *et al.*, 2001; Quispe, 2003)
- d. Convención Internacional para la Conservación de Humedales RAMSAR (RAMSAR, 1996).
- e. Estudios y manejo de praderas y humedales en Chile (Earle, 2000; Comité Nacional de Humedales, 2002; CONAF – RAMSAR, 2003; Faúndez, 2004; Castellaro, 2004).

#### **4.2.4. Antecedentes Específicos sobre la Metodología Aplicada**

##### **4.2.4.1. Formularios de Terreno**

La información de terreno fue capturada en un formulario estructurado (apéndice 3, página 78), que incorporó aspectos determinantes para una deducción del uso pretérito y de la evolución que ha sufrido el paisaje de cada sitio. Esto se complementó con la aplicación de la entrevista semi-estructurada conducente a obtener una descripción, de los propios entrevistados, acerca de la evolución que ha tenido su entorno productivo a lo largo del tiempo.

El formulario consideró el registro de información asociada a muestras de especies vegetales de los humedales visitados, para una posterior identificación mediante análisis de laboratorio<sup>4</sup>.

En el caso de ocurrencia de avistamientos de fauna silvestre, se tomaron registros de la especie. El registro de fauna se llevó en un formulario no estructurado, con el registro del posicionamiento geográfico a través del uso de GPS.

##### **4.2.4.2. Aplicación de Entrevistas**

Sobre la base de lo planteado por el método Sondeo Rural Rápido, se formuló una entrevista semi-estructurada, con una aplicación flexible de acuerdo con las características de cada entrevistado.

Estas entrevistas, fueron aplicadas de modo tal de conseguir una comunicación de confianza, consiguiéndose una pauta “tácita” de conversación, manteniéndose oculto el documento de registro. Los apuntes de los datos obtenidos de las conversaciones, fueron anotados en forma inmediatamente posterior, incorporándose algunas observaciones de interés realizadas durante la visita.

Ver documento de entrevista en apéndice 4, página 80.

---

<sup>4</sup> Esta tarea, contó con la colaboración de los profesores Luis Faúndez Y. y Matilde López M., de las Facultades de Agronomía e Ingeniería Forestal, respectivamente.

#### **4.2.5 Definición de Propuestas de Manejo**

La información generada mediante los mecanismos anteriormente descritos fue procesada mediante la aplicación del método de Matriz de Marco Lógico (MIDEPLAN, 2004) determinándose distintos niveles de causas y efectos de la problemática en estudio, pudiendo identificarse de esta forma los medios y los fines del trabajo propuesto.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DEL RECURSO

#### 5.1.1 Aplicación de SIG al Área en Estudio

En el procesamiento de imágenes con SIG, se detectaron zonas cubiertas por vegetación de mayor densidad, visibles en color rojo por la combinación de bandas del espectro infrarrojo cercano.

Mediante una delimitación de estas zonas se conformaron polígonos, que permitieron generar una cobertura digital vinculable con otras capas de información (Figs. 5.1 y 5.2).



Fig. 5.1 Detección de las formaciones vegetacionales a través de la combinación de bandas en Arcview® y su extensión *Image Analysis*.

Fig. 5.2. Digitalización de las zonas de vegetación detectadas por el infrarrojo cercano del satélite a través de la creación de polígonos, que posteriormente quedaron almacenados en archivos "shape" de Arcview®.

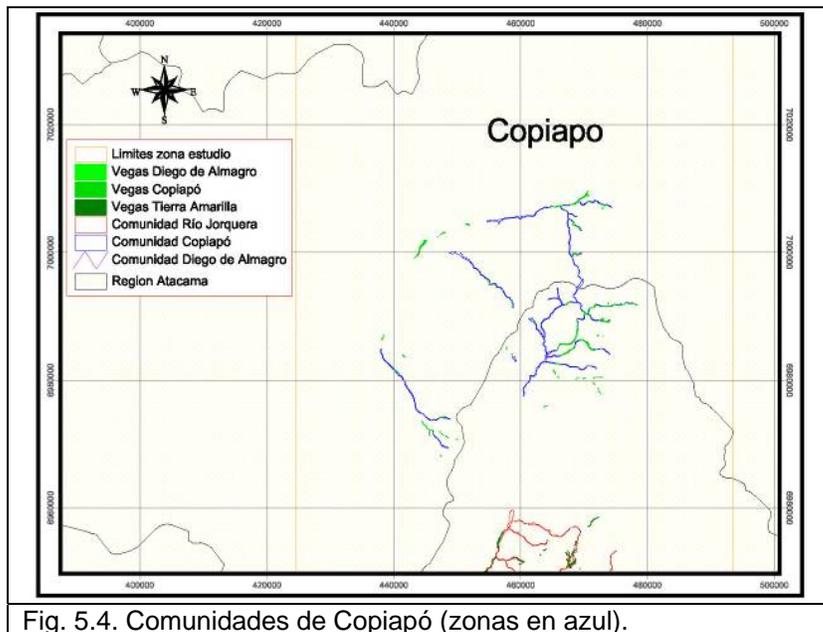
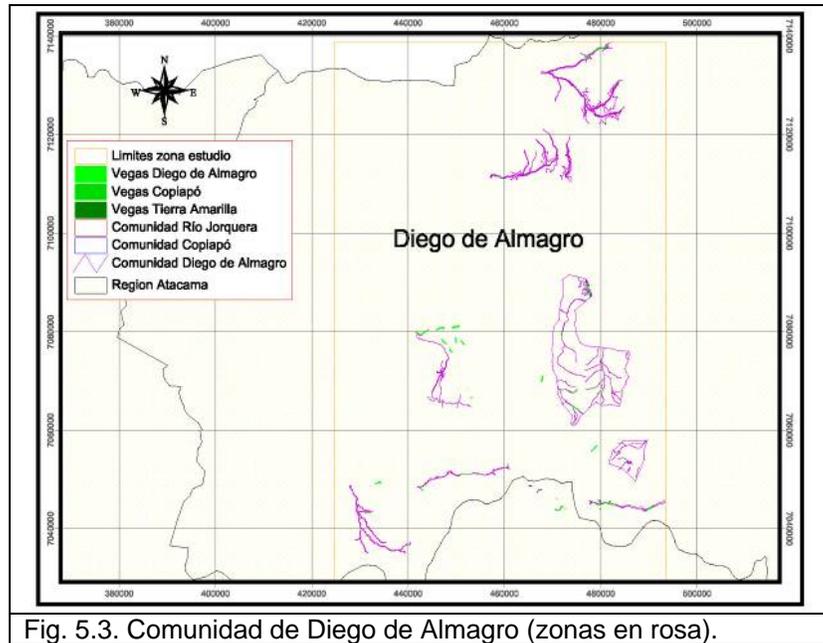
Se establecieron "marcadores" en las bases de datos, asignándole a los polígonos una identificación basada en la interpretación de las imágenes: vega, bofedal o vegetación ribereña (por ejemplo "tolares" y "pajonales").

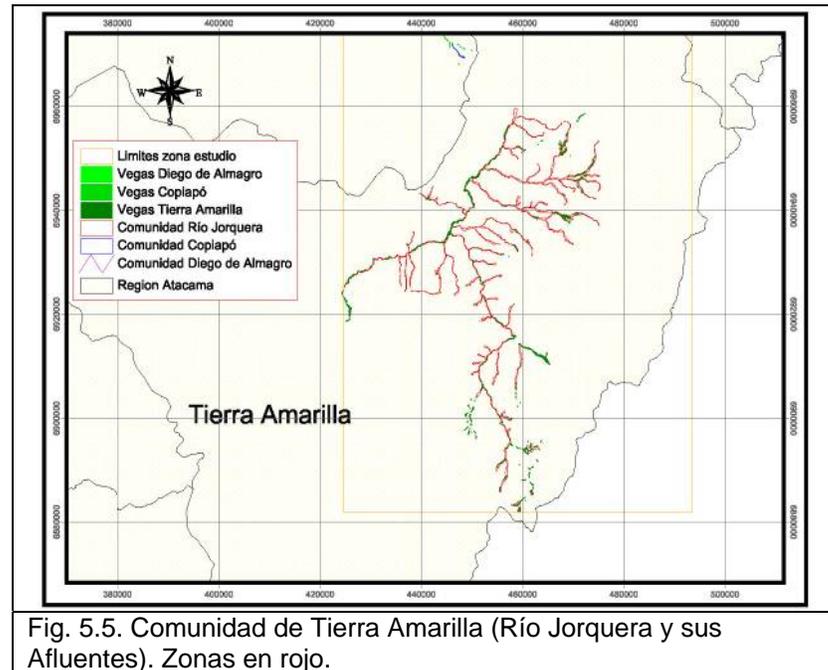
Como resultado del proceso de aplicación de SIG se identificaron 351 polígonos, los que se distribuyeron en tres zonas distintas según antecedentes de disponibilidad hídrica diferenciada. Hacia el norte del área en estudio los humedales son menos frecuentes y de menor tamaño. Por el contrario, hacia su límite sur aumentan en número y superficie.

Una agrupación de los humedales según el criterio señalado es coincidente con la localización de los asentamientos indígenas Colla de las comunas de Diego de Almagro, Copiapó y Tierra Amarilla, tal como se aprecia en las figuras 5.3, 5.4 y 5.5.

- Comunidad Diego de Almagro: se construyeron 82 polígonos identificados en su totalidad como vegas.

- Comunidad Comuna de Copiapó: se construyeron 86 polígonos, identificados en un 96,52% como vegas y en un 3,48% como bofedales.
- Comunidad Río Jorquera y sus Afluentes: se construyeron 183 polígonos, de los cuales un 98,9% se identificó como vegas y un 1,1% como bofedales.





### 5.1.2. Verificación en Terreno

La cobertura del trabajo de verificación de terreno en términos de número de polígonos identificados por el SIG, fue de un 4,84%. Se visitaron 17 situaciones de un total de 351, lo que constituyó una intensidad de verificación cercana a lo programado.

Como antecedentes preliminares de este trabajo de terreno se entregan los siguientes:

- De las situaciones visitadas, 13 resultaron ser humedales en manos de comunidades indígenas Colla y sometidos a pastoreo en forma frecuente. Por consiguiente, es esta formación la que se utilizará para la mayoría de los análisis en el estudio con el fin de determinar los factores de efectos de uso del recurso e indagar las causas del estado actual.
- Las restantes 4 situaciones resultaron ser humedales situados en áreas alejadas de comunidades humanas. Debido a la gran altitud y a la presencia de barreras naturales que limitan el acceso, su uso resultó ser ocasional y restringido a condiciones extremas de falta de forraje.

## 5.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DEL RECURSO

### 5.2.1 Superficie Cubierta por Vegas y/o Bofedales

La superficie cubierta por humedales en el área en estudio es de 2.865,58 ha. Este resultado difiere de lo señalado por Faúndez (2004), quien atribuye 1.810,8 ha de humedales a la Región de Atacama.

Un detalle por comuna se entrega en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Superficie total de Vegas y/o Bofedales.

Comuna	Superficie (ha)
Diego de Almagro	507,3
Copiapó	638,4
Tierra Amarilla	1.720,2
<b>Total de Superficie</b>	<b>2.865,58</b>

Esta superficie está inserta completamente dentro de propiedades de las comunidades indígenas Colla. Éstas disponen de una superficie territorial total de 8.999 ha, por lo que es posible deducir que un 31,84% de su territorio está cubierto por humedales.

Al respecto es necesario señalar que CONAF (2003) considera que la superficie de ocupación efectiva de las comunidades Colla de la región de Atacama, corresponde a 280.000 ha. Si se asume esta cifra, el valor porcentual de humedales en su territorio se reduce a sólo un 1,02%.

### 5.2.2. Clasificación y Descripción de los Humedales

#### 5.2.2.1 Vegas

##### 5.2.2.1.1. Clasificación de las Vegas

La aplicación de los métodos de clasificación de vegas a los humedales identificados en la zona de estudio y verificados en terreno, arrojó los resultados expuestos en la tabla 5.2.

Tabla 5.2. Clasificación Vegas Visitadas (Coordenadas UTM Huso 19, Datum Prov. Sudamericano '56)

Nombre de vega	Coord. UTM E	Coord. UTM S	Altitud (m.s.n.m.)	Clasificación DGA. Molina (2001)	Clasificación Faúndez (2004)
El Jardín	447.446	7.080.597	2.100	Vega tipo A	MBA/sm_b
Mostazal	434.333	7.049.326	2.250	Vega tipo B	MBA/ns
Agua dulce	445.297	7.080.193	2.050	Vega tipo C	MBA/sm_b
Agua dulce alto	446.877	7.078.382	2.300	Vega tipo B	MBA/sm_b
Pastos Grandes	448.943	7.003.553	2.400	Vega tipo A	MBA/sm_b
El Patón	465.615	6.984.635	3.500	Vega tipo A	AA/r

(Tabla 5.2. Continuación)

Nombre de vega	Coord. UTM E	Coord. UTM S	Altitud (m.s.n.m.)	Clasificación DGA. Molina (2001)	Clasificación Faúndez (2004)
Punta Pastos Grandes	451.297	6.946.960	2.900	Vega tipo A	MBA/sm_b
Paredones	449.489	6.946.163	2.850	Vega tipo A	MBA/sm_b
Naciente Figueroa	456.451	6.954.709	3.150	Vega tipo A / B	MBA/sm_b
La Guardia	445.366	6.935.558	2.600	Vega tipo A	MBA/sm_b
Qda. Aranguiz	451.032	6.904.185	3.450	Vega tipo A	AA/r
Castaños	430.548	6.930.572	2.300	Vega tipo A	MBA/sm_b
Piuquenes	464.048	6.911.490	3.250	Vega tipo B	AA/da

#### 5.2.2.1.2 Composición Vegetal de las Vegas

La diversidad de especies vegetales presentes en las vegas, depende de las condiciones microclimáticas, la salinidad y los factores edáficos del sitio.

La recolección de muestras vegetales y su posterior análisis permitió determinar la composición vegetal de las vegas visitadas. Este análisis se agrupa según estratos de altura de la vegetación:

Estrata inferior (bajo los 25 cm.):

- *Oxychloe andina*
- *Distichlis spicata*
- *Juncus balticus*
- *Scirpus atacamensis*
- *Scirpus acaulis*
- *Calandrinia occulta*
- *Carex sp.*

Estrata superior (sobre los 25 cm.):

- *Hordeum Halophilum*
- *Deyeuxia velutina*
- *Deschampsia caespitosa*
- *Catabrosa werdermannii*
- *Tessaria absinthioides*
- *Cortaderia atacamensis.*
- *Baccharis incarum*
- *Atriplex sp.*

### 5.2.2.2. Bofedales

#### 5.2.2.2.1. Clasificación de los Bofedales

Los bofedales estudiados en terreno fueron clasificados de acuerdo con Castellaro (2004) y Faúndez (2004), quienes presentan criterios complementarios en el presente estudio (Tabla 5.3):

Tabla 5.3. Clasificación de Bofedales visitados.

Nombre de Bofedal	Coord. UTM E	Coord. UTM S	Altitud (m.s.n.m.)	Clasificación Castellaro (2004)	Clasificación Faúndez (2004)
Quebr. Terneros	478.217	7.037.441	4.300	--	Salino
Laguna Sta. Rosa	483.049	7.004.276	3.800	--	Salino
La Gallina	472.227	6.958.537	4.250	Tipo <i>Oxychloe andina</i>	No Salino
Quebr. El Carrizo	471.855	6.947.066	3.900	Tipo <i>Oxychloe andina</i>	Salino

#### 5.2.2.2.2. Composición Vegetal de los Bofedales

La colecta y análisis de muestras demostró que la composición vegetal de los bofedales visitados, presenta una baja diversidad de especies, correspondiendo a una alta presencia de *Oxychloe andina* y *Scirpus atacamensis*. De ello se da cuenta en tabla 5.4:

Tabla 5.4. Especies dominante bofedales visitados.

Nombre de Bofedal	Especie dominante
Quebrada Terneros	<i>Scirpus atacamensis</i>
Laguna Santa Rosa	<i>Scirpus atacamensis</i>
La Gallina	<i>Oxychloe andina</i>
Quebrada El Carrizo	<i>Oxychloe andina</i>

Dentro del estudio fue posible también identificar otras especies que acompañan a las formaciones señaladas:

- *Deschampia caespitosa*
- *Deyeuxia velutina*
- *Triglochin palustris*
- *Potamogeton strictus*
- *Hordeum Halophilum*
- *Scirpus acaulis*
- *Stipa atacamensis*
- *Stipa frígida*

### 5.2.3. Flora Asociada a las Vegas y Bofedales.

Mediante colecta de especímenes y posterior identificación en laboratorio, se estudió la vegetación asociada a vegas y bofedales (vegetación ribereña y de laderas de cerros) clasificándola de acuerdo con Faúndez y Ahumada (2001). De esta manera se elaboró una base de datos de las especies asociadas a los ecosistemas estudiados (Tabla 5.5).

Tabla 5.5. Especies vegetales detectadas en terreno, asociada a las formaciones de vegas y bofedales.

Clasificación Taxonómica	Nombre Científico	Nombre Común	Rango de Altitud (2)
<i>Ephedraceae</i>	* <i>Ephedra breana</i>	pingo pingo	2000 – 3000
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Schinus polygamus</i>	molle	1600 – 2600
	<i>Schinus molle</i>	pimiento boliviano	2000
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis marginalis</i>	dadín o chilca (1)	2800
	* <i>Baccharis incarum</i>	dadín	2800
	* <i>Haplopappus rigidus</i>	bailahuén	2500 – 3800
	* <i>Haplopappus baylahuen</i>	bailahuén	2500 – 3500
	* <i>Senecio eriophyton</i>	chachacoma	3500 – 4000
	<i>Tessaria absinthioides</i>	brea	2500 – 3000
	* <i>Perezia atacamensis</i>	marancel	3500
	<i>Parastrephia sp.</i>	tola	2550 – 3500
	<i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	flor de puna	3200 – 4800
<i>Brassicaceae</i>	* <i>Descurainia rufescens</i>	yuyo morao	
<i>Buddlejaceae</i>	<i>Buddleja suaveolens</i>	naranjillo, oreganillo	
<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia colorea</i>	puscayo, gato	
<i>Chenopodiaceae</i>	* <i>Atriplex deserticola</i>	cachiyuyo (1)	2500 – 3000
	<i>Atriplex imbricata</i>	cachiyuyo (1)	2800
<i>Fabaceae</i>	* <i>Adesmia aeqiceras</i>	cuerno de cabra	3600
	* <i>Adesmia aphylla</i>	leoncito, uña de gato	
	* <i>Adesmia hystrix</i>	varilla brava	3250 – 4000
	<i>Geoffroea decorticans</i>	chañar	2500
	<i>Balsamocarpon brevifolium</i>	algarrobilla	
<i>Malvaceae</i>	* <i>Cristaria crassifolia</i>	hierba de la perdiz	
	* <i>Cristaria spinolae</i>	malvilla de la cordillera	3000 – 3500
	* <i>Cristaria andicola</i>	malvilla de la cordillera	3900
<i>Rotulaceae</i>	* <i>Calandrinia oculta</i>	pata de guanaco	
	<i>Calandrinia discolor</i>	pata de guanaco	
	<i>Calandrinia salsolaris</i>	pata de guanaco	2100 – 3000
<i>Solanaceae</i>	* <i>Fabiana bryoides</i>	tola, tolilla	
	<i>Lycium chañar</i>	chañarcillo	1700 – 3000
	* <i>Lycium humile</i>	caspique	1200 – 2500
	* <i>Lycium minutifolium</i>	caspique	1200 – 2500
	<i>Solanum phyllantum</i>	chavalongo, tomatillo	2900 – 3300
	<i>Nicotiana sp.</i>	tabaco cimarrón	2800 – 3500
<i>Cyperaceae</i>	* <i>Carex sp.</i>	calipso	2500 – 3500
	* <i>Scirpus acaulis</i>	grama, can can	
	* <i>Scirpus atacamensis</i>	calpaco	3000 – 4100
<i>Juncaceae</i>	* <i>Juncus balthicus</i>	junquillo	2400 – 3500
	* <i>Oxychloe andina</i>	paco	3500 – 4350
<i>Juncaginaceae</i>	* <i>Triglochin palustris</i>	hierba de la palma	
<i>Poaceae</i>	* <i>Catabrosa werdermanii</i>	paja salada	3400 – 3800
	<i>Cortaderia atacamensis</i>	cortadera o cola de zorro	3200
	* <i>Deschampsia caespitosa</i>	paja amarilla	2800
	* <i>Deyeuxia velutina</i>	coirón de agua	2800
	* <i>Deyeuxia curvula</i>		3400 – 3800
	* <i>Distichlis spicata</i>	grama salada	
	* <i>Hordeum halophilum</i>	cola de ratón	3000
	* <i>Stipa atacamensis</i>	pajonal	3600 – 4500
	* <i>Stipa frigida</i>	pajonal	3600 – 4500

(Tabla 5.5. Continuación)

Clasificación Taxonómica	Nombre Científico	Nombre común	Rango de Altitud (2)
	* <i>Phragmites communis</i>	carrizo	1600
<i>Potamogetonaceae</i>	* <i>Potamogeton strictus</i>	pasto de agua	
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Alstroemeria andina</i>		
	<i>Alstroemeria sp.</i>		
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia caven</i>	churqui o espino	1600
	<i>Prosopis chilensis</i>	algarrobo	2500
	<i>Prosopis alba</i>	algarrobo blanco	2500
	* <i>Prosopis flexuosa</i>	algarrobo	2500
<i>Saxifragaceae</i>	* <i>Escallonia angustifolia</i>	barraco o berraco	1600 – 2800
<i>Apiaceae</i>	<i>Azorella compacta</i>	llareta	3250 – 4500
<i>Frankeniceae</i>	* <i>Anthobryum tetragonum</i>	llaretila o yaretila	3600
<i>Polygonaceae</i>	* <i>Muehlenbeckia hastulata</i>	mollaca	2800
<i>Loranthaceae</i>	<i>Phrygilanthus sp.</i>	quintral	3000
<i>Zygophyllaceae</i>	* <i>Bulnesia chilensis</i>	retamo	800 – 1600
<i>Nolanaceae</i>	<i>Nolana leptophylla</i>		2100 – 3000

Fuentes: Niemeyer, Hans. 1981. Molina *et al.* (2001); CONAF (2003) y CONAF-CONAMA, 1997.

(\*) Estas especies, fueron analizadas e identificadas de una muestra, en oficina por el autor y en laboratorio por académicos de la U. de Chile.

(1) Estas especies (cachiyuyo y dadín) su distribución indica el límite de los cultivos de alfalfa según los Colla.

(2) Los rangos altitudinales no son absolutos y están establecidos por observación de campo y bibliografía.

#### 5.2.4 Fauna Asociada a Vegas y Bofedales ocupados por Comunidades Colla.

Las especies de fauna observadas directamente en terreno, son complementadas por lo descrito por Niemeyer y Cervellino (1981), Molina *et al.* (2001), CONAF (1993), Aves de Chile (2006) y la IUCN (2006). Los resultados se exponen en la Tabla 5.6. Destacan las especies que se asocian y dependen directamente de los humedales, pudiendo ser considerados como productores primarios. Se trata de camélidos presentes tanto en las zonas andinas como en la costa. Tal es el caso de *Lama guanicoe* y *Vicugna vicugna*.

Las aves también forma parte del paisaje de estas formaciones, destacándose la especie *Chloephaga melanoptera*. También son relevantes aquellas pertenecientes a la familia Phoenicopteridae (flamencos), las especies de la familia Anatidae y las del orden Falconiformes (Tabla 5.6).

Tabla 5.6. Especies animales detectadas en terreno, asociada a las formaciones de vegas y bofedales.

Clase	Orden – Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Hábitat	Estado de Conservación IUCN	Estado de Conservación (región/país)
MAMMALIA	CARNIVORA – CANIDAE	zorro chilla	<i>Pseudalopex griseus (Canis griseus)</i>	Serranías, valles y quebradas	LC ver. 3.1 (2001)	V/I
	CARNIVORA – CANIDAE	zorro culpeo	<i>Pseudalopex culpaeus (Canis culpaeus)</i>	Serranías, valles y quebradas	LC ver. 3.1 (2001)	II
	ARTIODACTYLA – CAMELIDAE	guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	Serranías hasta 3500 m	LR/lc ver. 2.3 (1994)	P/V
	ARTIODACTYLA – CAMELIDAE	vicuña	<i>Vicugna vicugna</i>	Vegas, hondonadas sobre 3800 m	LR/cd ver. 2.3 (1994)	P/V
Roedores	RODENTIA – CHINCHILLIDAE	vizcacha	<i>Lagidium viscacia</i>	Laderas pedregosas	DD ver. 2.3 (1994)	V/V

(Tabla 5.6. Continuación)

Clase	Orden – Familia	Nombre común	Nombre científico	Hábitat	Estado de conservación IUCN	Estado de conservación (región/país)
AVES	CICONIIFORMES - PHOENICOPTERIDAE	flamenco andino o parina grande	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras	VU A2bcd+3bcd ver. 3.1 (2001)	V/V
	CICONIIFORMES - PHOENICOPTERIDAE	flamenco o parina chilena	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras	NT ver. 3.1 (2001)	V/V
	ANSERIFORMES – ANATIDAE	pato jergón chico	<i>Anas flavirostris flavirostris</i>	Ríos, vegas y lagunas	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Anas flavirostris</i> )	
	ANSERIFORMES – ANATIDAE	pato jergón chico del norte	<i>Anas flavirostris oxypterus</i>	Ríos cordilleranos		
	ANSERIFORMES – ANATIDAE	pato juarjual del norte	<i>Anas specularioides alticola</i>	Lagos, lagunas, Ríos cordilleranos, vegas y bofedales	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Anas specularioides</i> )	
	ANSERIFORMES – ANATIDAE	pato cortacorrientes	<i>Merganetta armata</i>	Ríos cordilleranos	LC ver. 3.1 (2001)	
	ANSERIFORMES – ANATIDAE	piuquén	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Lag. altip., vegas, bofedales, ríos Figueroa y Turbio	LC ver. 3.1 (2001)	V/V
	GRUIFORMES – RALLIDAE	tagua cornuda	<i>Fulica cornuta</i>	Laguna Santa Rosa – Negro Francisco	NT ver 3.1 (2001)	V/V
	GRUIFORMES – RALLIDAE	tagua gigante	<i>Fulica gigantea</i>	Laguna Santa Rosa – Negro Francisco	LC ver. 3.1 (2001)	¿?/V
	CHARADRIIFORMES – LARIDAE	gaviota andina	<i>Larus serranus</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco	LC ver. 3.1 (2001)	R/R
(cantoras)	CHARADRIIFORMES – CHARADRIIDAE	camayo o chorlito cordillerano	<i>Phegornis mitchellii</i>	Pampas y quebradas	NT ver 3.1 (2001)	
	PASSERIFORMES – EMBERIZIDAE	cometocino de gay	<i>Phrygilus gayi gayi</i>	Cordillera media y alta	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Phrygilus gayi</i> )	
	PASSERIFORMES – TROGLODYTIDAE	chercán de atacama	<i>Troglodytes aedon atacamensis</i>	Fondo de quebradas	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Troglodytes aedon</i> )	
	PASSERIFORMES – FRINGILLIDAE	jilguero cordillerano	<i>Carduelis uropygialis</i>	Cordillera media y alta	LC ver. 3.1 (2001)	
	APODIFORMES – TROCHILIDAE	picaflor cordillerano	<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Cordillera media y alta	LC ver. 3.1 (2001)	
(Rapaces)	FALCONIFORMES – CATHARTIDAE	cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	Serranías y cordillera	NT ver 3.1 (2001)	R/V
	FALCONIFORMES – FALCONIDAE	carancho de la cordillera	<i>Phalcooboenus megalopterus</i>	Serranías y cordillera	LC ver. 3.1 (2001)	
	STRIGIFORMES – STRIGIDAE	pispique o pequén	<i>Athene cunicularia</i>	Serranías y cordillera	LC ver. 3.1 (2001)	
(Consumo)	COLUMBIFORMES - COLUMBIDAE	cuyuca o tórtola cordillerana	<i>Metriopelia melanoptera melanoptera</i>	Pampas del altiplano	LC ver. 3.1 (2001)	
	CHARADRIIFORMES – THINOCORIDAE	totolón o perdicita cordillerana	<i>Attagis gayi</i>	Pampas del altiplano	LC ver. 3.1 (2001)	R/R
REPTILIA	SQUAMATA – IGUANIDAE	lagartija de plate	<i>Liolaemus platei platei</i>	Quebradas y fondos de valle		
	SQUAMATA - TEIIDAE	liguana	<i>Callopistes palluma</i>	Quebradas y fondos de valles		

Fuente: Niemeyer y Cervellino 1981; Molina *et al.*, 2001. CONAF, 1993; Aves de Chile, 2006 y IUCN, 2006.

### 5.2.5 Elementos Indicadores de Degradación de Vegas y Bofedales.

En este estudio se pudo constatar la existencia de indicadores de degradación los humedales, especialmente de vegas. Estos indicadores son:

1. Presencia dominante de *Tessaria absinthioides* (brea), especie vegetal colonizadora de gran adaptación y resistencia a suelos salinos y pobres en nutrientes. La totalidad de las vegas visitadas están cubiertas entre un 10% y un 40 % de su superficie por esta especie, principalmente en las zonas de borde de la formación. Indica pérdida de la cobertura vegetal original de la vega y un aumento de la concentración de sal.
2. Formación de bancos de sedimentos. La acumulación de sedimentos es el resultado de un desplazamiento de la vegetación original de la vega. La disminución de la vegetación puede ser explicada por factores externos (generalmente intervención antrópica) como el sobrepastoreo y la disminución de aporte hídrico por retención o desvío del caudal. Como consecuencia, se produce un debilitamiento de la vegetación debido a la falta de nutrientes y un aumento de concentración de la salinidad. La totalidad de las vegas presentan bancos de sedimentación
3. Formación de zanjas. Un aumento de flujo de agua no regulado en el lugar donde se emplaza la vega, puede crear zanjas de profundidades considerables. Ello genera una mala irrigación al resto de la cobertura vegetal de la vega, pudiendo provocar su marchitez. El flujo no regulado puede explicarse por una reducción inicial de cobertura vegetal, por su incapacidad de regeneración o por otros factores externos.

El estado de degradación de las vegas y bofedales estudiados, se establece sobre la base de los indicadores señalados (Tablas 5.7 y 5.8).

Tabla 5.7. Estado de degradación de las vegas en base a indicadores.

Nombre de Vega	Coord. UTM E	Coord. UTM S	Altitud (m.s.n.m.)	Estado de degradación. Presencia de Indicadores		
				Presencia Brea (%)	Presencia Bancos de sedimentos	Presencia Formación de Zanjas
El Jardín	447.446	7.080.597	2.100	30%	Sí	Sí
Mostazal	434.333	7.049.326	2.250	30%	Sí	Sí
Agua dulce	445.297	7.080.193	2.050	40%	Sí	Sí
Agua dulce alto	446.877	7.078.382	2.300	40%	Sí	Sí
Pastos Grandes	448.943	7.003.553	2.400	40%	Sí	Sí
El Patón	465.615	6.984.635	3.500	25%	Sí	Sí
Punta Pastos Grandes	451.297	6.946.960	2.900	30%	Sí	Sí
Paredones	449.489	6.946.163	2.850	30%	Sí	Sí
Naciente Figueroa	456.451	6.954.709	3.150	10%	Sí	Sí

(Tabla 5.7. Continuación)

Nombre de Vega	Coord. UTM E	Coord. UTM S	Altitud (m.s.n.m.)	Estado de degradación. Presencia de Indicadores		
				Presencia Brea (%)	Presencia Bancos de sedimentos	Presencia Formación de Zanjas
La Guardia	445.366	6.935.558	2.600	40%	Sí	Sí
Qda. Aranguiz	451.032	6.904.185	3.450	10%	Sí	Sí
Castaños	430.548	6.930.572	2.300	40%	Sí	Sí
Piuquenes	464.048	6.911.490	3.250	10%	Sí	Sí

Mientras mayor es la presencia individual o asociada de los indicadores señalados, el estado de degradación de la vega es más agudo. Ello concuerda con lo planteado por Earle (2000), Alzérreca *et al.* (2001b), Molina *et al.* (2001), Faúndez y Ahumada (2001), CONAF (2003), Faúndez (2004) y Castellaro (2004).

Tabla 5.8. Estado de degradación de los bofedales en base a indicadores.

Nombre de Bofedal	Coord. UTM E	Coord. UTM S	Altitud (m.s.n.m.)	Estado de degradación. Presencia de Indicadores
Quebrada Terneros	478.217	7.037.441	4.300	Sin presencia de indicadores
Laguna Sta. Rosa	483.049	7.004.276	3.800	Sin presencia de indicadores
La Gallina	472.227	6.958.537	4.250	Sin presencia de indicadores
Quebrada El Carrizo	471.855	6.947.066	3.900	Presencia de brea 10%

En general, el estado de degradación de los bofedales de la zona de estudio es consecuencia de la acción de factores naturales y, en menor medida, es la respuesta a intervenciones indirectas del ser humano. Esto concuerda con lo señalado por Earle (2000). El uso de bofedales por parte de comunidades ganaderas, es prácticamente inexistente o de muy baja frecuencia.

### 5.3 ENTORNO HUMANO

De acuerdo con lo expresado en el punto 5.1.1, existe una gradiente latitudinal en términos de disponibilidad hídrica, la que aumentaría de norte a sur en el área en estudio. Por ello, se establecieron tres áreas de trabajo (norte, intermedia y sur) con el fin de mejorar la representación de estas variaciones en el estudio de los humedales. Cada una de estas zonas resultó ser coincidente con la localización de sendas comunidades indígenas pertenecientes a la etnia Colla. Se trata de las comunidades “Diego de Almagro”, “Comuna de Copiapó” y “Río Jorquera y sus Afluentes”, las que según CONAF (2003) suman en total 70 personas.

El último censo poblacional del país (INE 2002), señala que hay una población indígena colla registrada de 3.198 personas. De ellas 1.738 habitan en la Región de Atacama. Según estas estadísticas, un 85,8% de la población es urbana, mientras que sólo un 14,2% vive en la zona rural. Tomando en cuenta estos porcentajes, el número de habitantes rurales collas para la Región de Atacama es de 247 personas.

Sobre la base de estos antecedentes se deduce que la proporción de población colla incluida en el presente estudio es de un 28% respecto del total de población rural perteneciente a dicha etnia que habita en la Región de Atacama.

Se entrevistaron 11 personas del total de 70 miembros de las comunidades indígenas seleccionadas, abarcando el 16% del universo. El desglose por comunidad de esta selección se muestra en la Tabla 5.9 y el nombre de las personas entrevistadas en cada caso se expone en la Tabla 5.10.

Tabla 5.9 Proporción de habitantes entrevistados por comunidad.

Comunidad	Habitantes Rurales	Entrevistados	Proporción
Diego de Almagro	27	4	15%
Comuna de Copiapó	9	2	22%
Río Jorquera	34	5	15%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>11</b>	<b>16%</b>

Tabla 5.10. Nombre de las personas entrevistadas por comunidad.

PERSONAS ENTREVISTADAS	
COMUNIDAD	NOMBRE
Diego de Almagro	Sra. Walberta Jerónimo
	Sr. Basilio Araya
	Sr. Salomón Jerónimo
	Sra. Ángela Villanueva
Copiapó	Sr. Marcos Bordones
	Sra. Zahira Astorga
Río Jorquera y sus Afluentes	Sra. Brenda Monardes
	Sra. Tomasa Monardes
	Sr. Anacleto Monardes
	Sr. Roberto Salinas
	Sr. Rolando Godoy

La localización del lugar de cada entrevista fue registrada mediante el geoposicionador. Esta información se sobrepuso mediante SIG a la capa de localización de la población georreferenciada de cada comunidad (CONAF, 2003), generándose una imagen global de la distribución espacial de la comunidad con identificación de los entrevistados en este estudio mediante viñetas de colores. En las figuras 5.6, 5.7 y 5.8, se puede observar la ubicación geográfica, las distancias entre personas (utilizando la escala del plano) y la densidad relativa de la población.

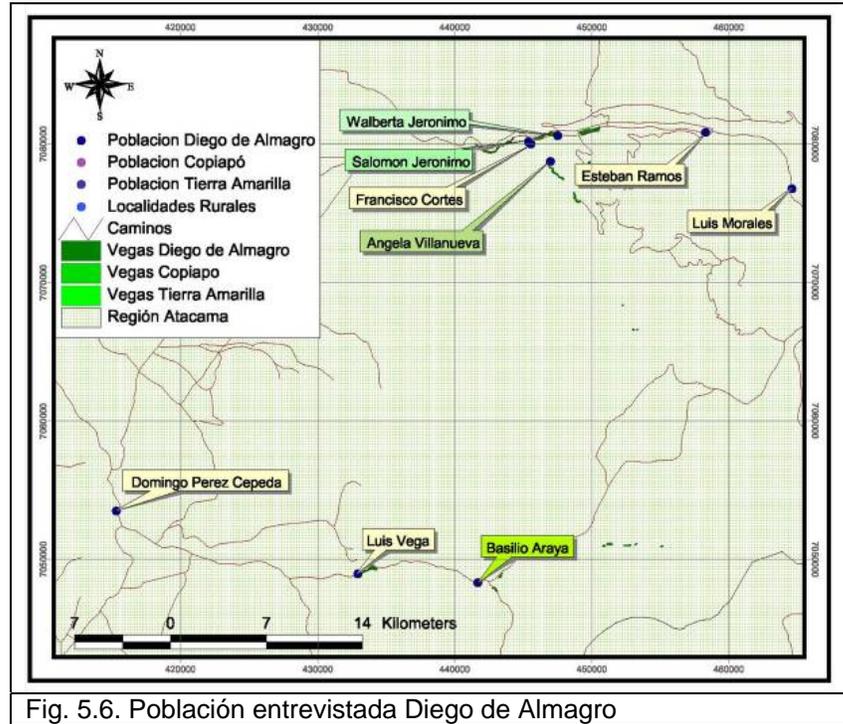


Fig. 5.6. Población entrevistada Diego de Almagro

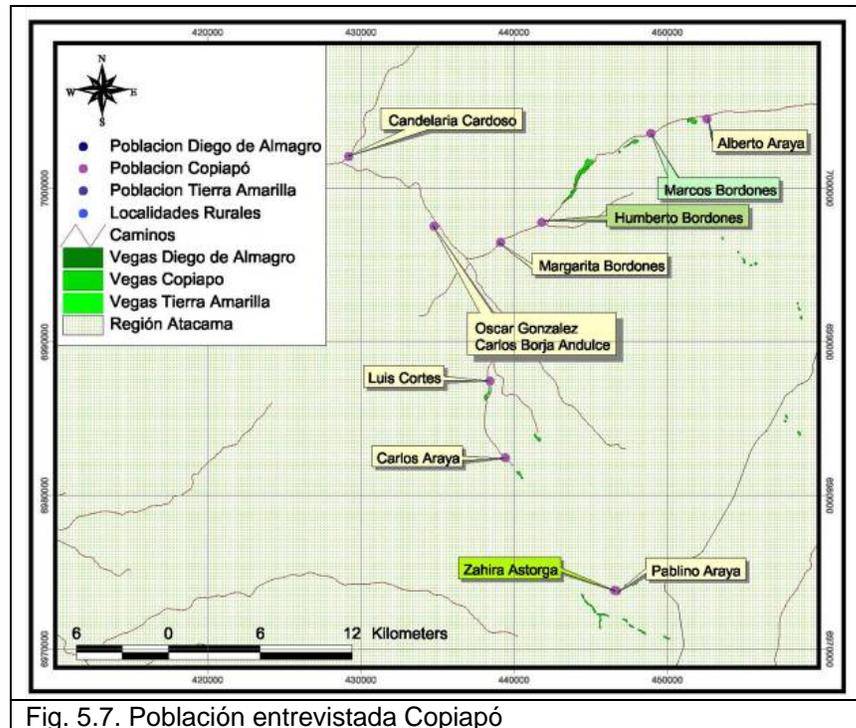
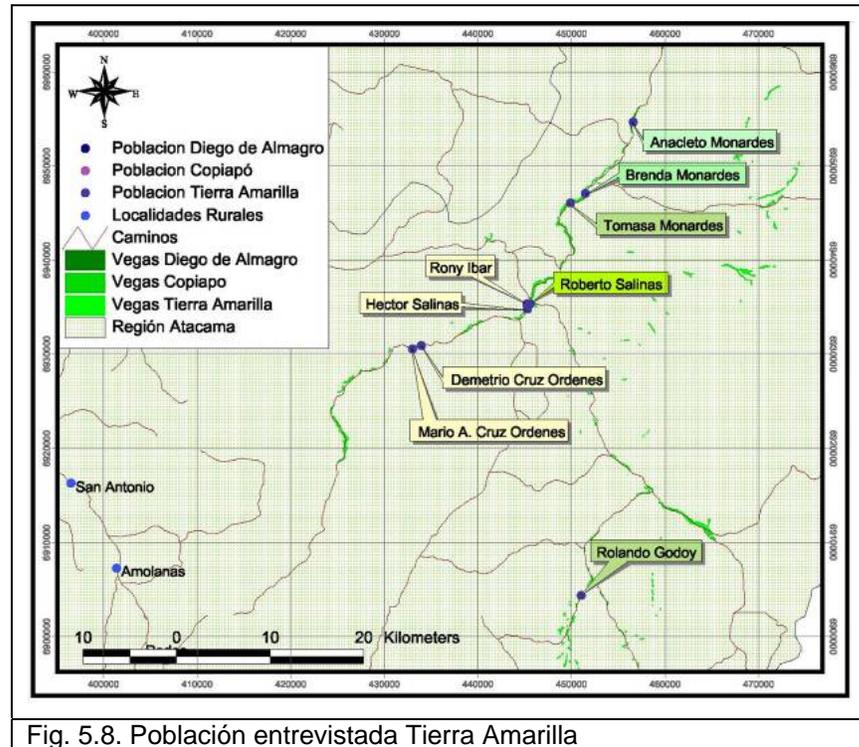


Fig. 5.7. Población entrevistada Copiapó

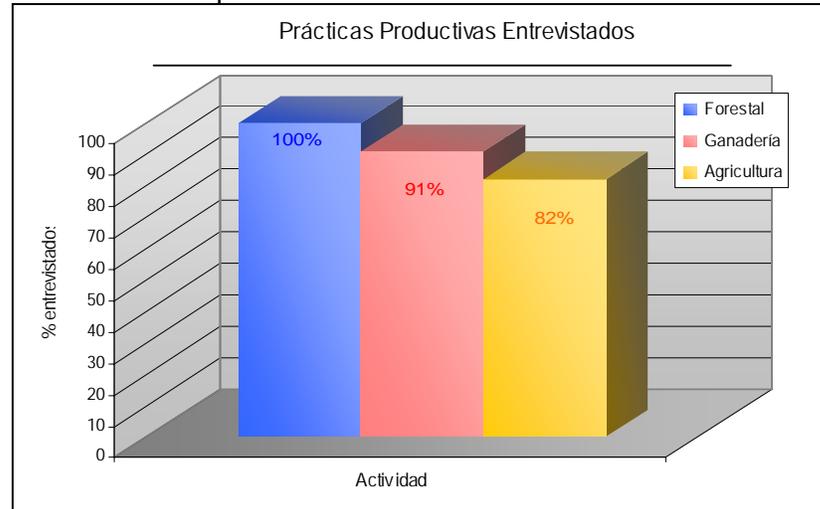


## 5.4 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS COMUNIDADES COLLA

### 5.4.1 Prácticas Productivas

Todos los miembros de las comunidades Colla o “comuneros” intervienen la cubierta forestal de su entorno. Estas prácticas forestales están constituidas principalmente por recolección de leña y producción de carbón. Una gran proporción de comuneros practica ganadería y sólo una minoría ejecuta labores agrícolas. No hay exclusividad en el desarrollo de cada actividad y generalmente los comuneros realizan una combinación de ellas (Gráfico 5.1).

Gráfico 5.1. Proporción de Prácticas Productivas.



De acuerdo con INCOLLA (1994), Gahona (2000), INAS Ltda. (2000), Molina *et al.* (2001) y CONAF (2003), las comunidades Colla son clasificadas como ganaderas, debido a que el principal ingreso se obtiene a través de la comercialización de productos y subproductos pecuarios. El resultado observado en este estudio, puede ser considerado como contrapuesto a lo señalado por los autores citados, puesto que, para efectos de este trabajo, la principal actividad productiva<sup>5</sup> no se ha definido como aquella que constituye la mayor fuente de ingresos monetarios.

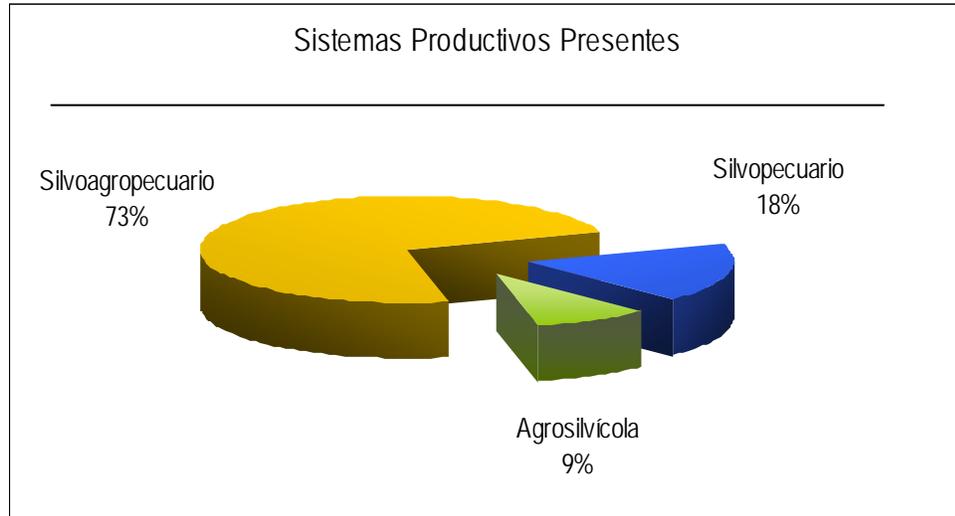
#### 5.4.2 Sistemas Productivos

En relación con los sistemas productivos<sup>6</sup> practicados, la mayoría de los comuneros Colla utilizan el sistema silvoagropecuario, seguido por aquellos que practican el sistema silvopecuario y una minoría, que utiliza un sistema agrosilvícola (Gráfico 5.2).

<sup>5</sup> La actividad productiva consiste en la transformación de bienes intermedios (materias primas y productos semielaborados) en bienes finales, mediante el empleo de factores productivos (básicamente trabajo y capital).

<sup>6</sup> Los sistemas productivos, son la combinación de medios o actividades de producción con Fuerza de Trabajo y Capital, con la finalidad de obtener ciertos bienes vegetales y animales. Está integrado principalmente por los subsistemas Agrícola, Ganadero y Forestal (Peña, 2000).

Gráfico 5.2. Sistemas productivos practicados.



Estos resultados, coinciden en los obtenidos por CONAF (2003) en el plan de ordenamiento territorial formulado para las comunidades Colla de la región de Atacama.

#### 5.4.3 Tipo de Práctica

En el caso de la agricultura de las comunidades Colla, el análisis indicó que su práctica es extensiva, lo cual es concordante con su régimen económico predominantemente de autoconsumo, lo que indica producción en volúmenes pequeños.

En contraposición, la ganadería resultó ser una práctica de uso intensivo de los recursos forrajeros, provenientes de las vegas en el estrato precordillerano (1.500 – 3.500 m.s.n.m.) y de los bofedales en el estrato cordillerano (sobre 3.500 m.s.n.m.). La ganadería es la actividad que genera la mayor parte de los ingresos de las comunidades (INAS Ltda., 2000; Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

La actividad forestal demostró ser extensiva, caracterizada por la recolección de leña y la producción en pequeños volúmenes de carbón de “varilla” (*Adesmia sp.*) (Tabla 5.11).

Tabla 5.11. Tipo de práctica de las actividades económicas de las comunidades.

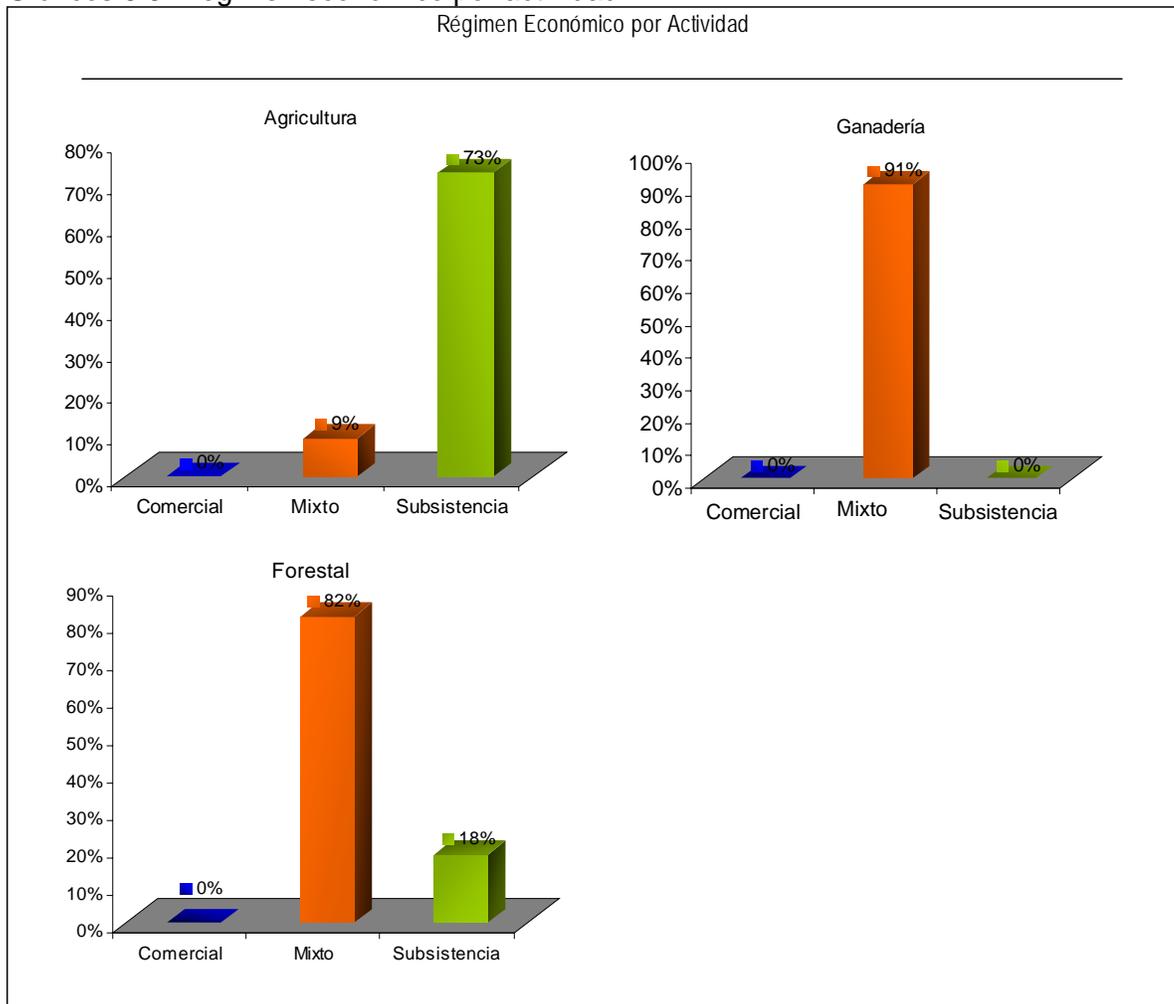
Tipo de Práctica de cada Actividad Económica		Proporción de la comunidad que lo practica
Agricultura	Extensiva	100%
	Intensiva	0%
Ganadería	Extensiva	0%
	Intensiva	100%
Forestal	Extensiva	100%
	Intensiva	0%

#### 5.4.4 Régimen Económico por Actividad

El régimen económico está estrechamente relacionado con las diferentes prácticas de cada actividad económica. Refleja si la obtención de productos es para autoconsumo, sólo para la venta o una combinación de ambas, es decir un régimen mixto.

En el gráfico 5.3 se aprecia el hecho que la ganadería es de un régimen mayoritariamente mixto, constituyendo el mayor ingreso económico de las personas de las comunidades colla. No existe una actividad económica desarrollada por estas comunidades sólo con fines de venta, puesto que las limitaciones geográficas no lo permiten.

Gráficos 5.3. Régimen económico por actividad.



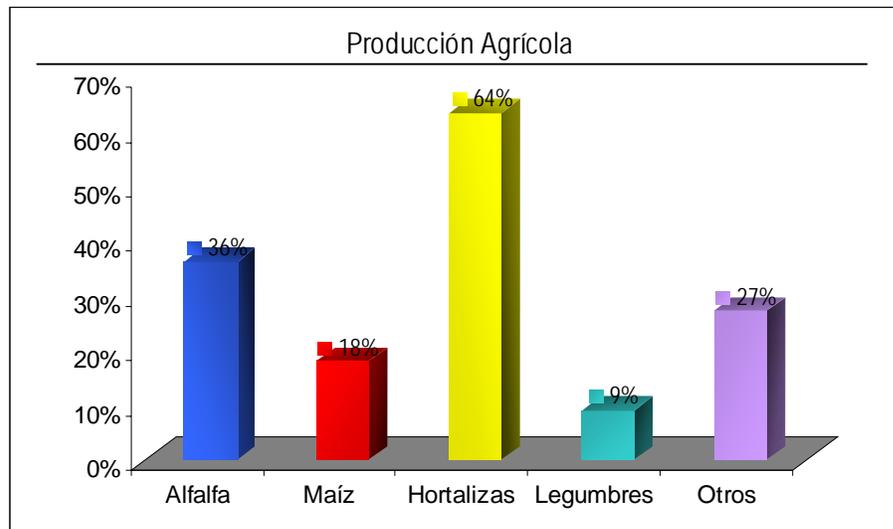
#### 5.4.5 Producción Agrícola

El cultivo de hortalizas es practicado mayoritariamente por los miembros de las comunidades y su producción se destina al autoconsumo. También tiene cierta importancia el cultivo de la alfalfa, como complemento alimenticio de su ganado. En

proporciones menores, se lleva a cabo la producción de maíz, legumbres, frutales y productos agrícolas menores.

Es notable que las comunidades logren cierta producción agrícola, dadas las condiciones climáticas extremas de la zona, hecho que se comprueba al revisar los distritos agroclimáticos presentes en la zona (Gráfico 5.4).

Gráfico 5.4. Productos Agrícolas.



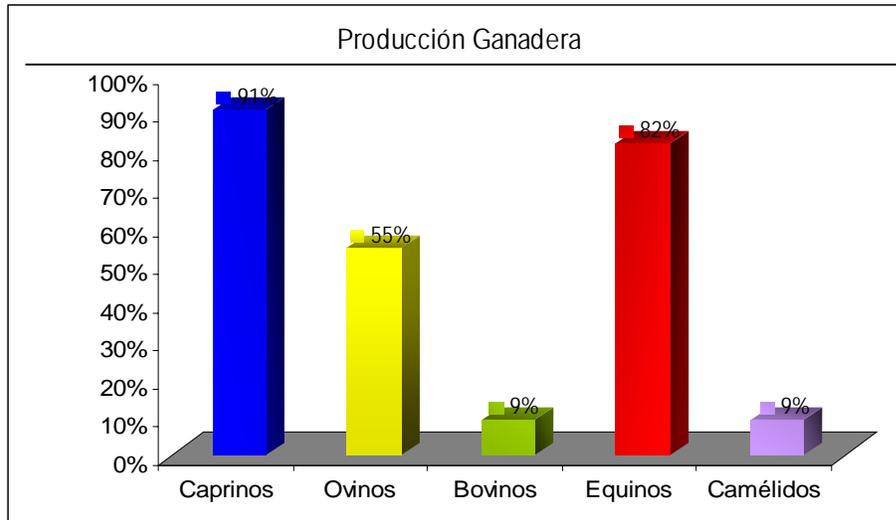
#### 5.4.6 Producción Ganadera

La práctica ganadera es de gran importancia para la economía Colla. Esta actividad abarca vastos territorios y comprende distintos tipos de ganado.

Casi la totalidad de los comuneros posee ganado caprino, siendo la práctica más frecuente. Según CONAF (2003), en las comunidades Colla existen hasta alrededor de 1.000 cabezas de ganado de este tipo (máximo obtenido en época de reproducción).

También una gran proporción de la población Colla posee "caballares". El número de animales es relativamente bajo, con un máximo de 10 cabezas por comunero. Aproximadamente, la mitad de los comuneros posee ganado ovino en grandes cantidades, llegando a tener hasta 300 cabezas. Sólo una minoría posee ganado bovino o camélido dentro de su masa ganadera, pero sin connotación productiva (Gráfico 5.5).

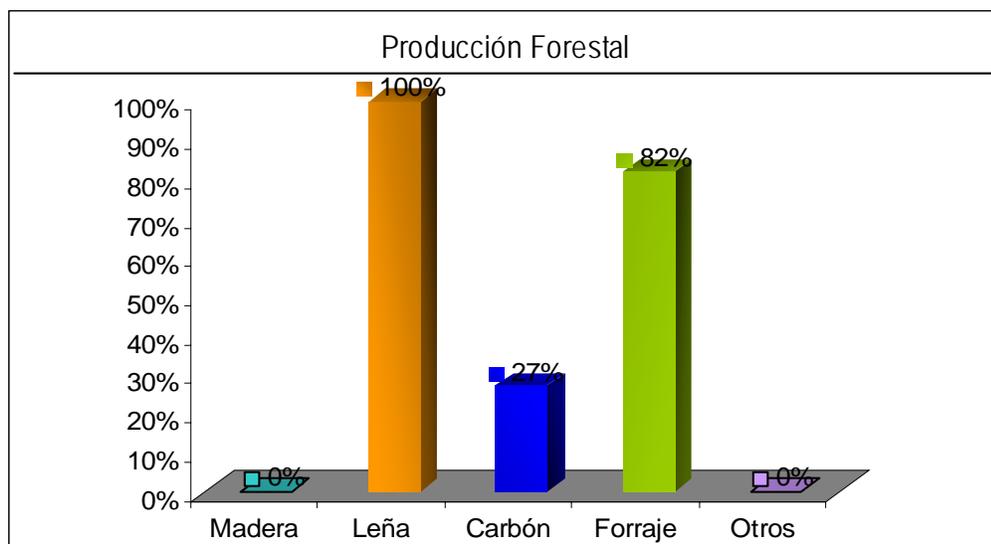
Gráfico 5.5. Productos Ganaderos.



#### 5.4.7 Recolección Forestal

Las comunidades producen indistintamente leña y carbón. La leña, se recolecta de las laderas de los valles en que sitúan las vegas de la zona cordillerana y es en estos mismos lugares donde se produce el carbón. Se utilizan hornos construidos precariamente de barro alrededor de un hoyo o zanja, aprovechando desniveles de laderas de cerro. Estos hornos se han mantenido por largo tiempo en algunos sectores, pese a que es una práctica no muy frecuente y a que las condiciones de precipitación y de bajas temperaturas son acentuadas. Ambos productos, son obtenidos de la "varilla" (*Adesmia hystrix*), especie con buenas propiedades dendroenergéticas, pero que se encuentra en estado vulnerable (CONAF, 1989). La proporción de la actividad forestal, se observa en el gráfico 5.6.

Gráfico 5.6. Productos Forestales.



Una práctica común por parte de las comunidades, es la obtención de productos forestales no madereros (PFNM) que permiten diversificar la dieta de consumo humana y animal, así como también obtener elementos para la construcción de sus viviendas. Los volúmenes de producción son mínimos, debido a que son destinados al autoconsumo. Por ello que no representa un ingreso monetario actual para las comunidades, pero sí un potencial.

Estos resultados coinciden con CONAF (2003) en el primer trabajo sobre comunidades Colla que incorpora esta información. El presente estudio, profundizó acerca de los usos de los materiales y las especies vegetales utilizadas:

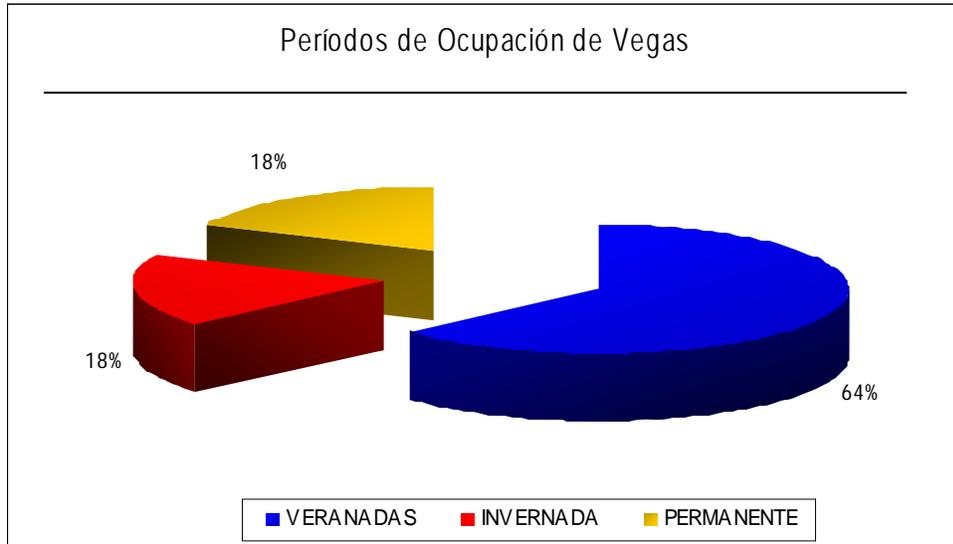
- a. Construcción: brea (*Tessaria absinthioides*), caspiche (*Lycium spp.*), chañar (*Geoffroea decorticans*), Poáceas.
- b. Plantas medicinales (salud): chachacoma (*Senecio eriophyton*), bailahuén (*Haplippapus spp.*), tola (*Parastrephia sp.*), pingo (*Ephedra breana*), marancel (*Perezia atacamensis*), llareta (*Azorella compacta*), etc. (existe una gran gama de especies utilizadas para medicina tanto nativas como exóticas).
- c. Alimentación ganado: algarrobo (*Prosopis spp.*), molle (*Schinus molle*), cachiyuyo (*Atriplex spp.*), etc. (en general, no se recolecta, si no que se traslada el ganado al lugar).
- d. Alimentación complementaria: chañar, algarrobo.
- e. Teñidos para tejidos: algarrobo, molle, chañar, pingo y otras especies.

#### 5.4.8 Ocupación de las Vegas

Coincidentemente con lo señalado por INCOLLA (1994), Gahona (2000), INAS Ltda. (2000), Molina *et al.* (2001) y CONAF (2003), este estudio determina que las comunidades Colla poseen un estilo de vida trashumante y se movilizan con sus ganados desde vegas de bajas altitudes a otras de mayor altitud (o viceversa), de acuerdo con las condiciones climáticas de las distintas estaciones del año. En ocasiones, hay comuneros que permanecen con parte de su ganado en una vega durante todo un período anual, pero esto no es común debido a las bajas temperaturas invernales.

La mayor parte de los comuneros ocupa habitualmente las vegas en “veranada”. Una minoría, ocupa las vegas en período de “invernada” o durante todo el año (Gráfico 5.7).

Gráfico 5.7. Ocupación de vegas.

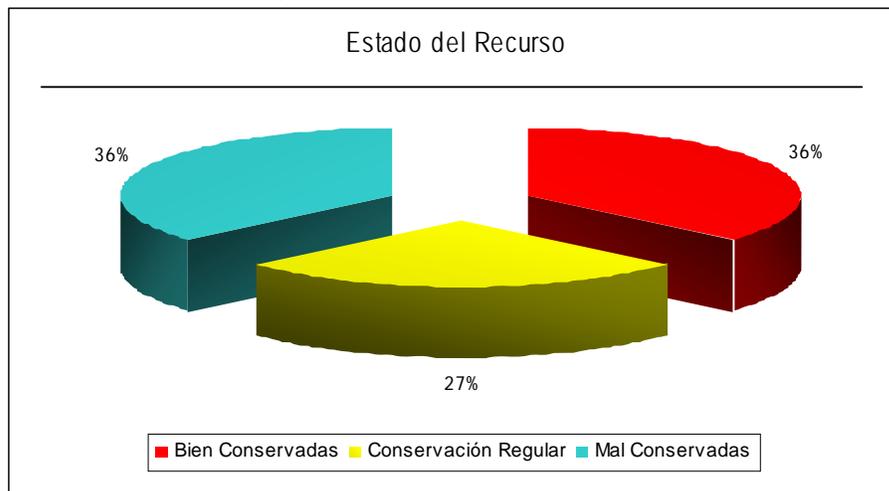


#### 5.4.9 Estado del Recurso

La apreciación de las comunidades acerca del estado de conservación de las vegas, se refiere a su percepción sobre la capacidad que posee el recurso de regenerarse dentro del período de invernada, basándose en la observación de la altura y vigor del pasto al momento de comenzar la veranada.

En proporciones relativamente equivalentes, los comuneros Colla dividen su opinión acerca del estado de conservación de las vegas en “mal conservadas”, “conservación regular” y “bien conservadas”, pero prácticamente todos coinciden en que las condiciones naturales de irrigación fluvial y pluvial han disminuido (Gráfico 5.8).

Gráfico 5.8. Estado general del recurso.

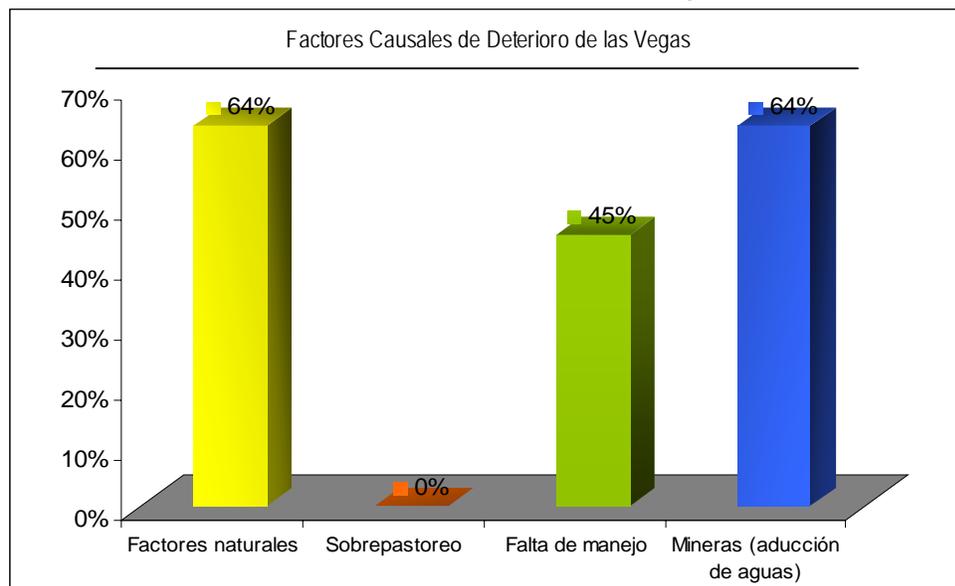


#### 5.4.10 Causales de Deterioro de las Vegas

La mayor parte de las comunidades atribuyen el deterioro del estado de conservación de las vegas a la disminución del aporte hídrico producto del consumo de agua por parte de la actividad minera. Sin embargo, también mayoritariamente atribuyen el fenómeno a factores naturales como la disminución de las precipitaciones, sin saber explicar la causa de esta razón.

Un 45% de los comuneros, reconoció implícitamente una falta de manejo del recurso, refiriéndose a algunas prácticas ancestrales tendientes a “cuidar la vega” que actualmente ellos no aplican (Gráfico 5.9). Sin embargo ninguno de ellos reconoce el sobrepastoreo como una posible causa de deterioro.

Gráfico 5.9. Factores causales de deterioro de las vegas.



Molina *et al.* (2001) y CONAF (2003), ya detectan una preocupación de las comunidades sobre la base de las opiniones de los mismos comuneros. En el presente estudio, se intentó profundizar acerca de las causas de estas observaciones.

## 5.5 DESCRIPCIÓN DE LA ECONOMÍA COLLA

### 5.5.1 Unidades Productivas

Las unidades productivas de las comunidades Collas son una combinación de dominio singular y comunitario (Ley 19.233). Cada comunero y su familia posee en propiedad singular una superficie de aproximadamente una hectárea. En ciertos casos, en esta reducida superficie el comunero desarrolla la actividad productiva agrícola.

En el territorio de propiedad comunitaria, que en el caso de las comunidades en estudio abarca 8.999 ha, el comunero desarrolla las actividades de recolección forestal y la crianza de ganado. No obstante, las comunidades tienen incorporado un concepto de

“terreno comunitario” de carácter cultural mucho más amplio, el que puede llegar a abarcar unas 280.000 hectáreas (Peña, 2000; CONAF, 2003).

### **5.5.2 Análisis de los Sistemas Productivos de las Comunidades**

Los sistemas de producción campesinos se entienden como una “combinación en el espacio, de ciertas cantidades de Fuerza de Trabajo y de distintos medios o factores de producción, realizadas por el productor de acuerdo a sus medios, con el propósito de obtener ciertos bienes vegetales y animales. Está integrado principalmente por los subsistemas Cultivos, Ganadería y Forestal” (Peña, 2000).

Las comunidades Colla de la Región de Atacama, poseen alternadamente tres sistemas productivos, los que cuando se combinan, pasan a ser “subsistemas”. En el área en estudio es posible encontrar una combinación mayoritaria de subsistemas; el sistema silvoagropecuario está presente en un 73%. El sistema silvopecuario, es decir actividad ganadera y forestal asociada, está presente en un 18%. Sólo con un 9% se presenta la actividad agrosilvícola o agroforestal. Estos subsistemas funcionan como actividades simultáneas y aisladas, es decir, no interactúan entre ellas.

El sistema forestal, si bien es una actividad practicada por todas las comunidades, no representa la actividad productiva que genera mayor ingreso económico, pues está orientada a la obtención de productos primarios (leña y carbón), ocurre esporádicamente y se destina mayoritariamente al autoconsumo. El principal recurso forestal es la varilla (*Adesmia sp.*) asociada generalmente a las formaciones de vegas en laderas de cerro (CONAF, 2003).

En el subsistema ganadero o pecuario, se practica la ganadería de caprinos, llamada “criancera”, destinada principalmente al comercio y en menor medida al autoconsumo (INCOLLA, 1994; INAS Ltda., 2000; Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

La producción de ganado en pie se destina a la venta, constituyendo este subsistema el carácter de pilar económico para la economía Colla. Se registran precios de ventas que oscilan entre 15 y 20 mil pesos por cabeza de caprino, dependiendo de la época y la edad del animal.

El autoconsumo se limita a los subproductos obtenidos de algunos animales. Dentro de estos subproductos se encuentran la leche, el queso y el charqui. El subproducto leche, se destina tanto al consumo humano, como al de los propios animales, incluyendo los perros pastores que ayudan a las labores de arreo.

Debido a la importancia de la ganadería en la economía colla, las vegas y bofedales adquieren una relevancia singular, pues son los lugares preferentes para la alimentación del ganado.

La dinámica de flujos de recursos intangibles y/o tangibles de estos sistemas productivos, poseen procesos y otros elementos que precisan una descripción, dada las particularidades de la zona en estudio:

### **A. Mercado de Mano de Obra:**

Según la información recabada, es muy rara la ocasión en que algún comunero contrata mano de obra. A lo sumo, se hacen asistir en las tareas que requieren más fuerza laboral por familiares que viajan desde la ciudad por temporadas, generalmente en el período de veranada.

### **B. Mercado de Productos:**

i) Ganadería: El mercado de los productos ganaderos es el más importante de las comunidades colla de la región. Sin embargo, este mercado es informal, debido a que no existe regulación de ninguna especie. Esto se evidencia en la falta de un matadero local que procese la carne de los animales producidos en la zona ganadera de la cordillera, en particular de los provenientes de las comunidades indígenas de Diego de Almagro, Copiapó y Tierra Amarilla. Los crianceros de la Provincia del Huasco, disponen de un matadero en Vallenar, el cual no es asequible para la gente de las otras provincias por encontrarse a más de 160 Km. de distancia. En general no existe un control sanitario ni tributario por considerarse un mercado marginal por parte de las autoridades.

ii) Agricultura: el mercado agrícola asociado al subsistema respectivo, se caracteriza por ser un mercado local. Quienes producen para vender, optan por vender a las personas de la localidad debido a dos razones principales: a) Si se vendiera en las ciudades, deberían incurrir en costos adicionales como el transporte, de elevado valor dadas las condiciones de distancia; b) Las superficies asignadas por concepto de goce singular, no exceden las dos hectáreas, por lo cual la producción agrícola es reducida y diversa. En algunos casos, las transacciones son a través del trueque en lugar de pago monetario.

iii) Forestal: el mercado de los productos de la recolección forestal es reducido. El volumen de venta es bajo, debido a ciertas restricciones. La varilla (*Adesmia sp.*), principal especie utilizada para producir carbón es escasa debido a la intensa extracción. El carbón de esta especie se transa a un precio bastante interesante (aproximadamente \$1.500/kg) y su capacidad calórica es semejante a la del carbón de espino (*Acacia caven*) de la zona central del país. Sin embargo, el mercado de las urbes cercanas ha importado carbón desde otras regiones, ofreciendo una mejor alternativa para el consumidor (aproximadamente \$2.000 por 1,5 – 2 Kg.). En el caso de la madera, existe un reducido comercio de ciertas especies para ser utilizada en construcción. Tal es el caso de postes obtenidos de chañar (*Geoffroea decorticans*), algarrobo (*Prosopis sp.*<sup>7</sup>) y caspiche (*Lycium minutifolium*).

### **C. Mercado de Insumos:**

Este mercado se especifica de acuerdo al subsistema en que se inserta, entregando los insumos necesarios para cada actividad productiva. Es así, como en el caso del área ganadera, se comercia con algunos productos farmacéuticos

---

<sup>7</sup> Existen varias especies de *Prosopis* en la región: *Prosopis chilensis*, *P. alba*, *P. flexuosa*, *P. estrombulifera*, además de híbridos entre ellos, utilizándose los tres primeros para la construcción.

que son aplicados a los animales en el caso enfermedad, con la limitante de que los comuneros no siempre tienen acceso a ellos, debido a su costo y al aislamiento geográfico. En el caso de la agricultura, se realiza adquisición de productos químicos para los cultivos, ya sea para control de plagas como para fertilización. Desde el punto de vista de los flujos de los procesos productivos del mercado de insumos, para efectos de esta memoria se consideraron como insumos los materiales y herramientas necesarios para la realización de tareas de producción. Esto es más evidente en el caso del subsistema forestal, el cual posee un flujo únicamente de herramientas hacia la actividad de obtención de productos forestales, pues no existe por parte de los comuneros que explotan este recurso, un manejo que pudiera demandar otro tipo de insumos.

### 5.5.3 Diagramas de los Subsistemas

#### i. Subsistema Pecuario

En la figura 5.9, se aprecian las características descritas en el “análisis de los sistemas productivos” (Título 5.5.2, página 50), para el subsistema pecuario.

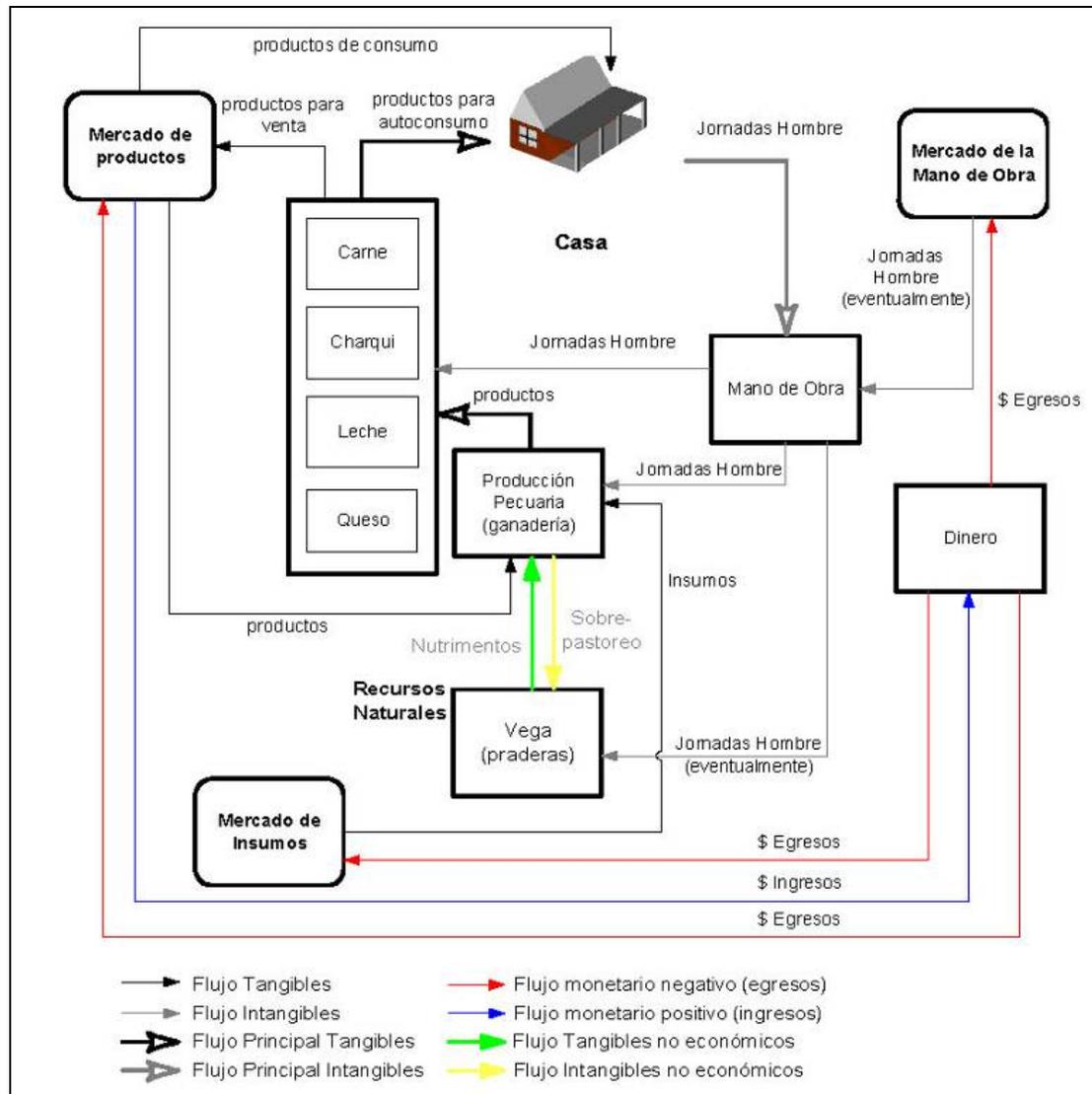


Fig. 5.9. Diagrama de Flujo Subsistema Pecuario.

ii. Subsistema Forestal

En la figura 5.10, se aprecian las características descritas en el “análisis de los sistemas productivos” (Título 5.5.2, página 50), para el subsistema forestal.

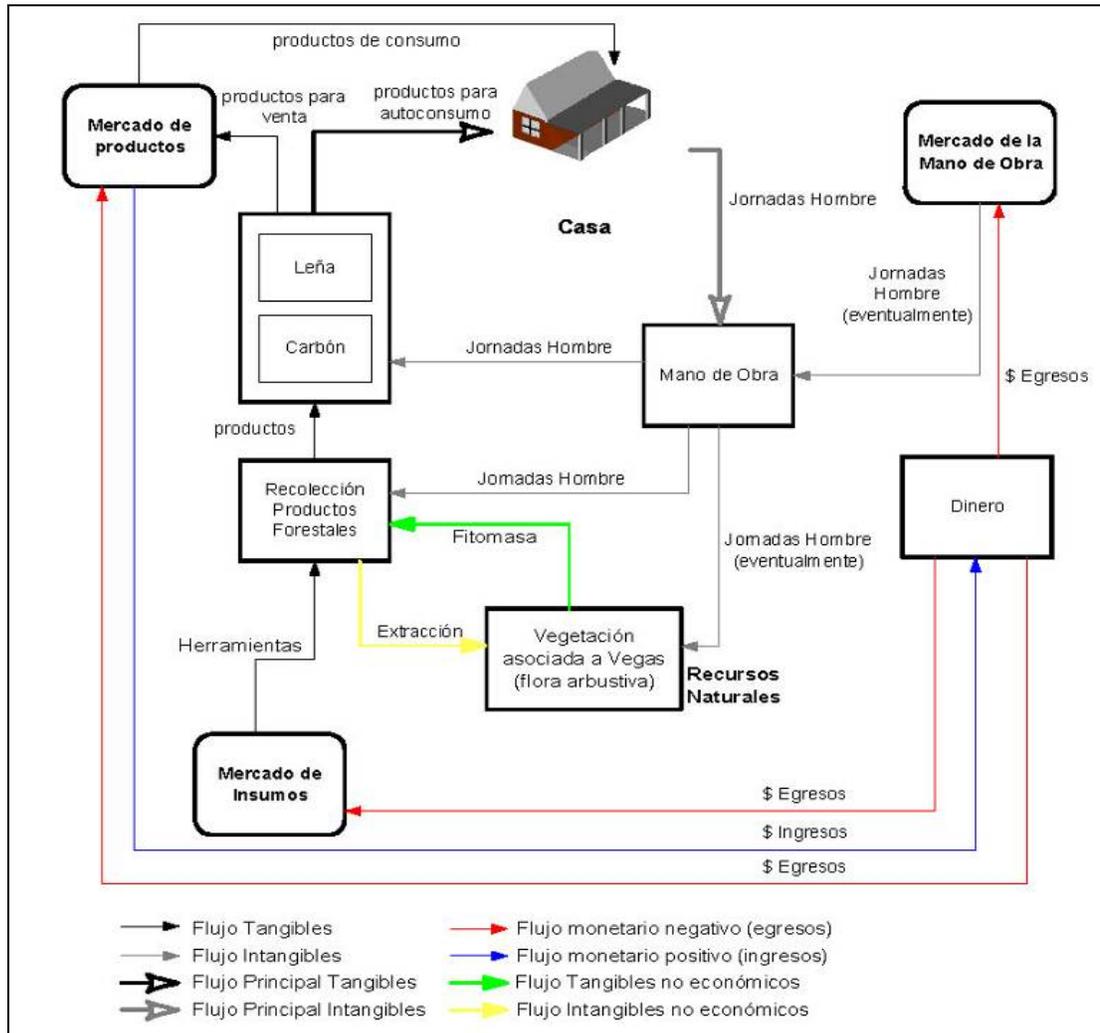


Fig. 5.10. Diagrama de Flujo Subsistema Forestal.

### iii. Subsistema agrícola

En la figura 5.11, se aprecian las características descritas en el “análisis de los sistemas productivos” (Título 5.5.2, página 50), para el subsistema agrícola.

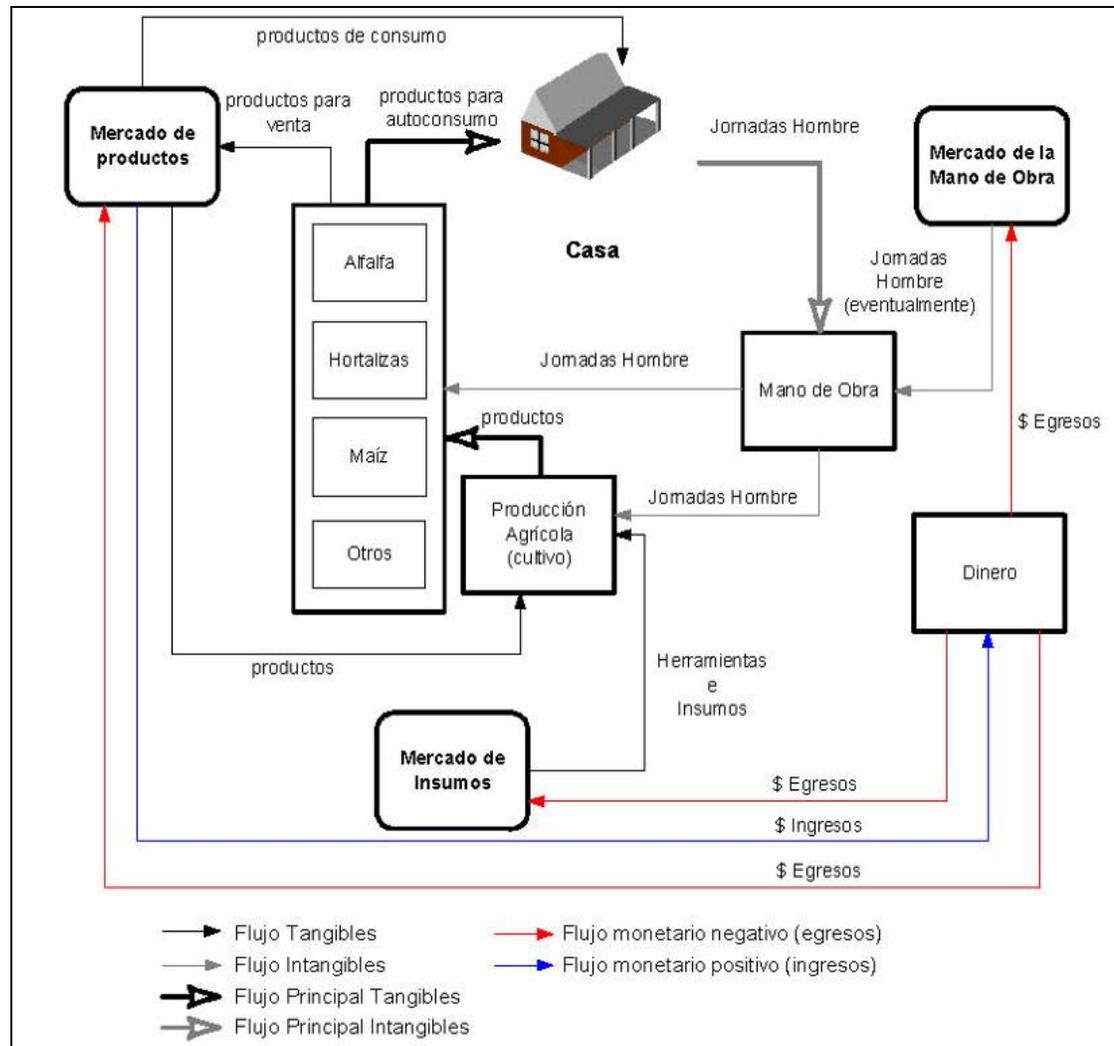


Fig. 5.11. Diagrama de Flujo Subsistema Agrícola.

### 5.5.4 Tenencia de la Tierra

En concordancia con lo señalado por CONAF (2003), la tenencia de la tierra corresponde a terrenos de goce singular y comunitarios, que totalizan una superficie de 8.999 ha, entregados por las autoridades a las comunidades Colla de la Región de Atacama en el año 2003. Estos territorios quedaron bajo la administración formal de las comunidades indígenas sobre la base del concepto de derecho de dominio comunitario. En la

administración indígena recae la tarea de definir los sectores de goce singular para cada familia con derechos sobre el territorio.

En esta tarea, se encontraban las comunidades al momento de realizar la toma de los últimos datos de esta memoria, detectándose cierta oposición de algunos comuneros a esta acción, argumentando su preferencia por el “uso libre” de sus tierras.

Algunas razones de conflicto surgieron del hecho que personas habían cercado la mayoría de las zonas donde acostumbran a permanecer con sus ganados, tanto veranadas como invernadas. Esta acción no estaba permitida por las disposiciones que se establecieron para la entrega de esas tierras a las comunidades. En contraposición, algunos comuneros no habían realizado ningún trabajo de cierre de sus sectores de goce singular, ya sea por razones económicas o por falta de mano de obra. Sin embargo, pese a estas dificultades, muchos de ellos ya habían realizado trabajos y ocupaban su propiedad en forma habitual.

Con estas disposiciones de dominio, los Collas aseguran por lo menos la tenencia de las tierras de los fondos de valle donde se encuentran las vegas, sin embargo, no sucede lo mismo con los territorios de uso ancestral que sobrepasan incluso la superficie establecida como “de ocupación”, la que según CONAF (2003) alcanza alrededor de 280.000 ha.

### **5.5.5 Recursos Hídricos y Tenencia de las Aguas**

Los recursos hídricos de las comunidades están constituidos por ríos que fluyen por las quebradas del territorio Colla, ya sea con caudales superficiales permanentes o con régimen periódico. En algunas quebradas sólo escurre agua cuando precipita en invierno (Molina *et al.*, 2001; CONAF, 2003).

El agua posee una importancia vital para las comunidades. De los ríos, obtienen directamente el agua para su ganado y sus cultivos. De las formaciones llamadas “ojos de agua” que son afloramientos de aguas dulces (manantiales o vertientes), obtienen el agua para beber. Algunos comuneros, instalan largas tuberías plásticas desde estos manantiales hasta sus casas, recorriendo grandes distancias.

Los recursos hídricos asociados a las comunidades colla en estudio son los siguientes:

#### **a. Comunidad de Diego de Almagro:**

Esta comunidad está ubicada al norte de la zona habitada por el pueblo Colla, en un territorio que comprende tres cuencas hidrográficas principales y una zona de altiplano.

Las quebradas presentes en el área, son: la Encantada, Doña Inés, quebrada del río Salado, el Jardín y sus afluentes, Chañaral Alto – Mocobi y El Valiente. En la quebrada La Encantada escurre un estero que nace de aguas subterráneas que fluyen a poca profundidad aflorando intermitentemente. El único curso hídrico que tiene escurrimiento superficial continuo, corresponde al río de La Sal que es el desagadero del Salar de Pedernales y sus aguas poseen un alto contenido de

sales que forman costras en las riberas a lo largo de su trayecto. El agua potable para el consumo de animales y personas proviene de vertientes que brotan de las laderas de los cerros.

b. Comunidad Comuna de Copiapó:

Esta comunidad, se encuentra ubicada en la zona central del territorio de ocupación Colla e incluye dos quebradas que evacuan hacia varias cuencas hidrográficas distintas (río Copiapó y Río Figueroa - Río Jorquera). Estas quebradas son la de Paipote y la cuenca Alta del río Figueroa también llamada quebrada Monardes, que tributa finalmente al río Jorquera.

Los lugares más aptos para el cultivo y la ganadería corresponden a afloramientos localizados de aguas que vuelven a infiltrar, como ocurre en la quebrada de Paipote. Sólo en la cuenca alta del río Figueroa existen aguas de escurrimientos superficiales, correspondientes a los ríos Patón y Tigre.

c. Comunidad de Río Jorquera y sus Afluentes:

La comunidad Río Jorquera, ubicada en el extremo sur del territorio Colla, es la que abarca la mayor extensión territorial. Su red hídrica comprende la cuenca del río Jorquera desde su nacimiento hasta la Hacienda Jorquera (propiedad no comunitaria), la cuenca del río Figueroa y las quebradas de los ríos Turbio, Cachitos, El Nevado y Pircas Negras.

La mayor parte de los terrenos cultivables y de pastoreo se encuentran en la cuenca del río Jorquera. Las vertientes utilizadas para agua potable, se encuentran en laderas de cerros conformando pequeñas praderas conocidas como “aguadas”, las que en ocasiones se utilizan para el pastoreo en períodos de invierno o de sequía (Molina *et al.*, 2001).

En la Tabla 5.12, se aprecian características observadas de las principales vegas y bofedales estudiados, detallando la formación a la cual pertenece, sea ésta quebrada fluvial o río; régimen de precipitaciones y forma principal de carga y descarga de cada formación.

Tabla 5.12. Características del aporte hídrico de los humedales comunitarios muestreados.

Nombre Vega	Formación a la que pertenece	Precipitaciones	Carga	Descarga
El Jardín	Qda. El Asiento	Mixto	Superficial	Superficial
Mostazal	Qda. Macobi	Pluvial	Subsuperficial	Subsuperficial
Agua dulce	Qda. Agua dulce	Mixto	Freático	Freático
Agua dulce alto	Qda. Agua dulce	Mixto	Subsuperficial	Freático
Pastos Grandes	Qda. Paipote	Mixto	Superficial	Superficial
El Patón	Qda. El Patón	Nival	Superficial	Superficial
Punta Pastos Grandes	Río Figueroa	Pluvial	Superficial	Superficial
Paredones	Río Figueroa	Pluvial	Superficial	Superficial

(Tabla 5.12. Continuación)

Nombre Bofedal	Formación a la que pertenece	Precipitaciones	Carga	Descarga
Naciente Figueroa	Río Figueroa	Mixto	Subsuperficial	Superficial
La Guardia	Río Jorquera	Pluvial	Superficial	Superficial
Qda. Aranguiz	Qda. Aranguiz	Nival	Subsuperficial	Superficial
Castaños	Río Jorquera	Pluvial	Superficial	Superficial
Piuquenes	Río Piuquenes	Mixto	Subsuperficial	Superficial
Ternereros	Qda. Ternereros	Mixto	Freático	Freático
Laguna Santa Rosa	Laguna Santa Rosa	Mixto	Superficial	Freático
La Gallina	Río La Gallina	Mixto	Freático	Superficial
Qda. El Carrizo	Qda. El Carrizo	Mixto	Superficial	Superficial

Los derechos de agua de estos cursos hídricos, pertenecen mayoritariamente a privados y a antiguos terratenientes que mediante manejos políticos, en el pasado se hicieron dueños de gran parte de éstos. Esta situación en teoría imposibilita a las comunidades a hacer uso de este recurso, sin embargo, ellas actúan según el uso tradicional, sin mayor daño ni alteración al recurso.

## 5.6. DETERMINACIÓN DE CAUSAS DE DEGRADACIÓN DEL RECURSO

### 5.6.1. Árbol de Problemas

Tras el trabajo participativo con las comunidades Diego de Almagro, Copiapó y Tierra Amarilla, se obtuvo la información necesaria para la construcción del Árbol de Problemas.

En la Tabla 5.13 se detallan los problemas asociados a las actividades económicas de las comunidades Colla.

Tabla 5.13. Problemas Comunitarios.

Relacionados con el uso de Recursos Naturales	Aspectos Sociales	Aspectos Políticos
Falta de cierres perimetrales para los cultivos	Falta fuerza de trabajo para el labrado del suelo	Problemas de accesibilidad por las grandes distancias (comunicación, conectividad y transporte)
Escasez de vegetación forrajera	Falta de capacitación técnica (información)	Dificultades para la producción de carbón de Varilla
Problemas de conservación de la vegetación	Dificultades de comercialización de subproductos ganaderos	Falta de confianza en los organismos gubernamentales
Escasa disponibilidad de agua. Problemas de riego		Falta de motivación y de participación de los comuneros
Presencia de parásitos en las vegas		
Alimentación deficiente del ganado*	*es considerado "efecto" por causales como la falta de vegetación forrajera	

En la Figura 5.12 se ilustra la categorización de problemas en un diagrama, para efectos de construcción del “árbol de problemas” (aún sin definir el problema central):

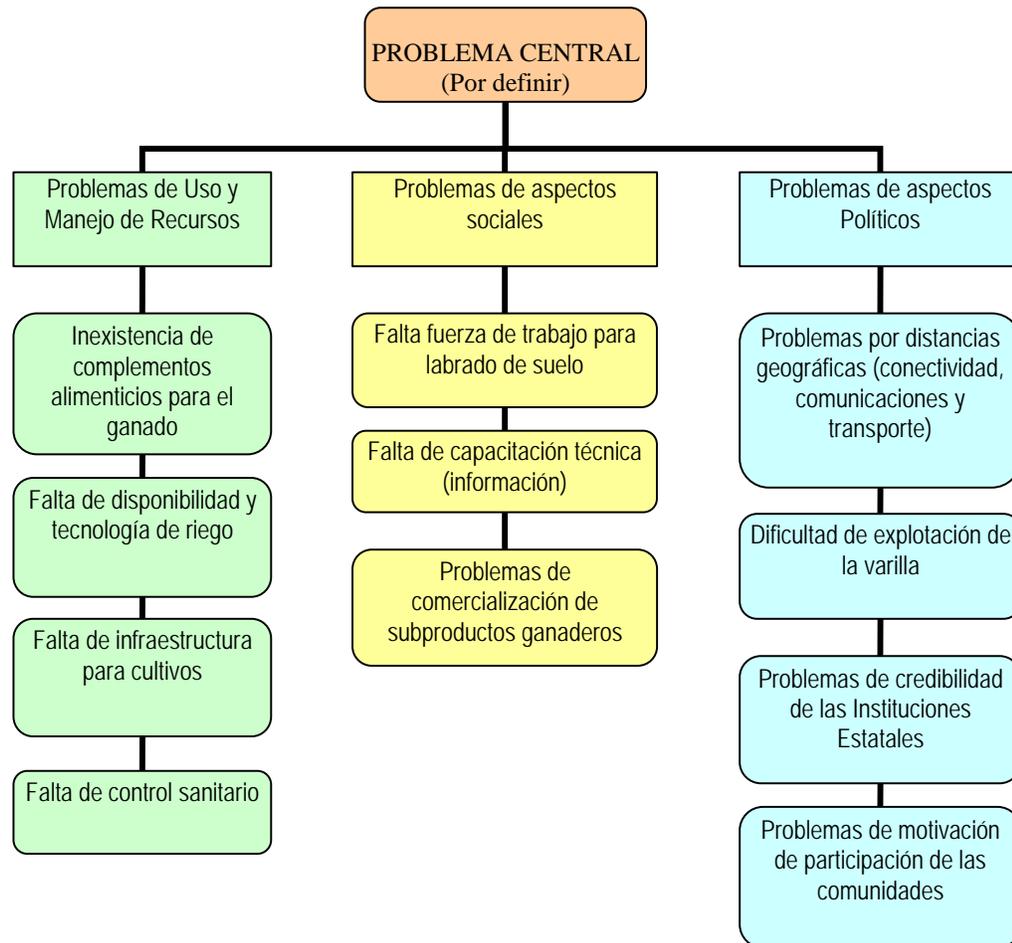


Fig. 5.12. Diagrama de Árbol de Problemas.

Una vez definidas las dificultades de la comunidad y sistematizadas en el “árbol de problemas”, se presentan los efectos de éstas (Tabla 5.14) y posteriormente, se determinan las causas, presentadas en la tabla 5.15.

Tabla 5.14. Determinación de efectos de los problemas detectados, luego de su categorización:

Problemas de Uso y Manejo de Recursos	Problemas de Aspectos Sociales	Problemas de Aspectos Políticos
No se puede cultivar	Bajos o nulos ingresos económicos	Imposibilidad de planificación de la comunidad, tanto a nivel rural como a nivel urbano
Existe un mal aprovechamiento de los recursos	Continúa la condición de trashumancia	
Hay desnutrición del ganado en invierno	Faltan proyectos de desarrollo comunitario	

Tabla 5.15. Determinación de causas de los problemas detectados:

Problemas de Uso y Manejo de Recursos	Problemas de Aspectos Sociales	Problemas de Aspectos Políticos
<i>(Inexistencia de complementos alimenticios para el ganado)</i> No se realizan cultivos alternativos al forraje de vegas, a excepción de alfalfa bajo condiciones limitantes.	<i>(Falta fuerza de trabajo para labrado del suelo)</i> La población comunitaria rural es pequeña en número y de edad avanzada. Ello disminuye la fuerza laboral	<i>(Problemas con las distancias geográficas -comunicación, conectividad y transporte-)</i> Aislamiento geográfico, mal estado de los caminos por el paso de camiones mineros. No hay circulación de vehículos de servicios.
<i>(Falta de disponibilidad de agua y tecnología de riego)</i> No hay arreglos de obras de riego. Se carece de capacitación en técnicas de riego.	<i>(Falta capacitación técnica -información-)</i> Débil organización de las comunidades. Escasa o nula preocupación de los organismos gubernamentales.	<i>(Dificultad para explotación de carbón de varilla)</i> La legislación forestal no permite la explotación, incluso para fines de subsistencia.
<i>(Falta de infraestructura para cultivos)</i> Carencia de materiales y herramientas	<i>(Problemas de comercialización de subproductos ganaderos)</i> Se asocia a la falta de control sanitario, además de la inexistencia de un matadero autorizado y un mercado formal.	<i>(Problemas de credibilidad de organismos gubernamentales)</i> No hay continuidad y compromiso por parte de los técnicos de las instituciones gubernamentales.
<i>(Falta de control sanitario)</i> La institución gubernamental competente, no realiza un control permanente del ganado		<i>(Problemas de motivación de participación de las comunidades)</i> Escasa organización de las comunidades, además de la poca o nula preocupación de organismos gubernamentales.

### **5.6.2. Árbol de Objetivos y Definición del Problema Principal**

Sobre la base de la información recopilada, se pueden identificar las siguientes causas base:

#### **i. Problemas de Uso y Manejo de Recursos:**

- a. No existe una capacitación necesaria y suficiente para poder abordar ciertos problemas de manejo de recursos, sean éstos referidos a recursos naturales como materiales. Destaca principalmente, la carencia de un recurso alimenticio suficiente para el ganado comunitario. De ello se deduce la inexistencia de manejo de la fuente primaria para la alimentación del ganado: Los humedales y, en particular, las vegas. Las comunidades no reconocen la existencia de una sobreexplotación del recurso, pero la observación de los indicadores de degradación permite deducir que ésta es la causa inicial.
- b. El Estado debiera desempeñar un rol importante en el desarrollo de estas comunidades, sin embargo, debido a las políticas gubernamentales locales, los comuneros colla carecen del apoyo necesario, especialmente en aspectos como sanidad animal, regulación de los mercados y transferencia técnica para el desarrollo de sistemas óptimos de producción y de aprovechamiento de recursos, como podría ser la introducción de tecnología de riego controlado.

#### **ii. Problemas de Aspectos Sociales:**

En este ámbito, se deduce un problema fundamental: falta de apoyo gubernamental para resolver problemas básicos de salud, educación y vivienda de las comunidades, reflejándose en una masiva y constante migración de los jóvenes indígenas hacia los centros urbanos, quedando sólo los comuneros más viejos como fuerza laboral para el trabajo rural.

#### **iii. Problemas de Aspectos Políticos:**

Se aprecia una débil labor gubernamental en la entrega de ciertas herramientas y mecanismos de desarrollo de las comunidades. La conectividad es una tarea fundamentalmente gubernamental. Si no se resuelve este aspecto no hay posibilidades de superar problemas estructurales como transporte, comercio y acceso a la salud. En este mismo ámbito se puede considerar la precariedad del uso del recurso hídrico por parte de las comunidades, asunto que funciona de hecho pero no está resuelto en derecho.

Estas situaciones, provocan un cierto grado de desinterés por parte de las comunidades para emprender proyectos conjuntos de desarrollo local, siendo escasa la participación en labores de planificación y desarrollo.

#### **iv. Determinación del problema principal:**

Sobre la base de los análisis realizados, se concluye que el problema principal de las Comunidades Indígenas Colla de la región de Atacama, se compone de tres aspectos fundamentales:

- a) El manejo inapropiado de los recursos naturales  
 b) El debilitamiento de la organización social por parte de la comunidad  
 c) Falta de apoyo gubernamental.

En virtud de los antecedentes señalados es posible formular el siguiente árbol de objetivos (Figura 5.13):

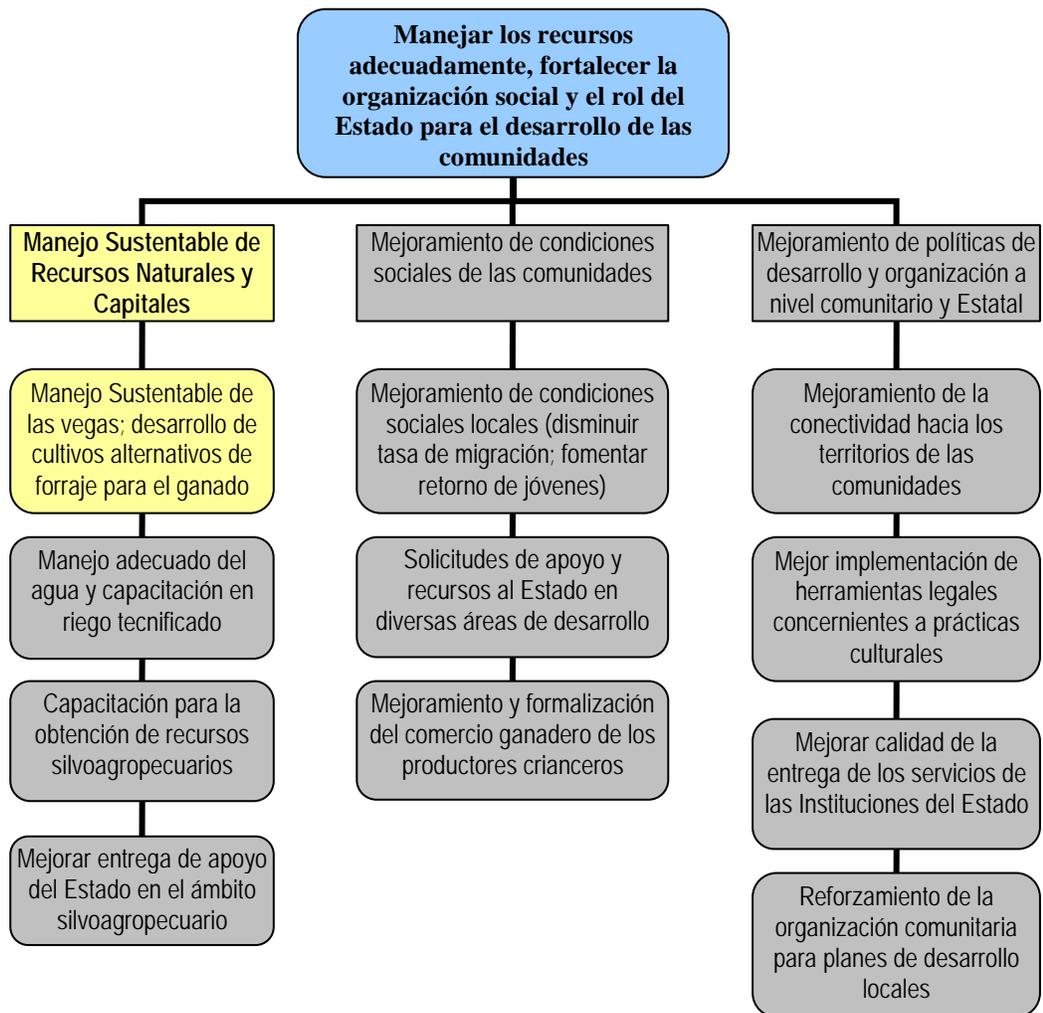


Fig. 5.13. Diagrama de Árbol de Objetivos (problema ya definido y transformado en objetivos).

Del árbol de objetivos se desprende lo siguiente:

- **Objetivo Principal:** Manejar los recursos de forma sustentable, fortalecer la organización social y el rol del Estado para el desarrollo de las comunidades

indígenas Colla.

Dentro del ámbito de mayor competencia del autor del presente estudio, se toma la rama destacada que implica manejo de recursos naturales.

- Objetivos de Primer Orden: Manejo sustentable de los recursos naturales y administración de los recursos de capital de la comunidad.
- Objetivo de Segundo Orden: Manejo sustentable de Vegas. Desarrollo de cultivos alternativos de forraje para el ganado.

Determinados estos objetivos, se establece finalmente, que el problema radica en un mal manejo del humedal como recurso base para la actividad ganadera, que es la base económica de las comunidades Colla. Esto tiene su origen en una acción de sobreexplotación del recurso o sobrepastoreo, provocado por una desorganización de la comunidad en el control de ganado y la falta de claridad en los períodos de uso de una misma zona de pastoreo. Ello se ha reflejado en una degradación y disminución de la superficie de cobertura vegetal. Asimismo, ha incidido la falta de preocupación en utilizar técnicas ancestrales de “mantención de la vega”, lo que ha acelerado los procesos de degradación.

De aquí se establece, la necesidad de realizar un manejo sustentable del recurso, abordando algunas áreas fundamentales en el proceso de degradación, como es el control de sobrepastoreo y la aplicación de técnicas de mejoramiento del recurso.

## **5.7. DETERMINACIÓN DE PROPUESTAS DE MANEJO**

La determinación de propuestas de manejo para un uso sustentable de los recursos en estudio, deben ser abordados según su importancia ecológica, económica y social, estableciendo los vínculos necesarios para su integración.

### **5.7.1. Uso y Manejo de Recursos:**

Para el manejo de las vegas y eventualmente de bofedales, es fundamental comenzar con la realización de “estudios de capacidad de carga” que determinen el número de animales por unidad de superficie que pueda soportar el recurso. Estos valores deben establecerse para todas las comunidades atendiendo las diferencias de condiciones que se presentan en cada una de ellas. Además, este estudio debe considerar la disponibilidad hídrica que presentan los ecosistemas, el microclima presente y la variación en la composición de la vegetación que conforma a la vega y la vegetación asociada (riberaña y de ladera de cerro).

De acuerdo a las condiciones de degradación detectada en las vegas, se hace recomendable la aplicación de las técnicas de mejoramiento de los recursos, determinados por Alzérreca *et al.* (2001b), ALT – PNUD (2001), Quispe (2003) y Castellaro (2004).

Estas técnicas deben ser aplicadas en forma complementaria. Se enumeran a continuación:

#### a) Mejoramientos

1. Riego: Todas las comunidades deben construir un sistema de riego para sus recursos, estructurado sobre la base de un ámbito de responsabilidad de cada comunero de acuerdo con su zona de pastoreo. Esta responsabilidad debe incorporar la obligación de riego permanente de la vega mediante la administración del recurso hídrico a través del sistema de “tacos” y la construcción de cursos secundarios de agua con el fin de cubrir la mayor superficie posible de pradera.
2. Replante de las especies forrajeras nativas presentes: Según el conocimiento ancestral y de acuerdo con la palatabilidad de las especies evidenciada por el comportamiento del ganado, las comunidades deben identificar la vegetación forrajera nativa presente en sus zonas de pastoreo. Además, deben determinar las zonas dentro de la vega, donde hubo presencia de especies forrajeras nativas que hayan sufrido procesos de sobreexplotación, provocando su desaparición. Una vez detectadas estas situaciones, las comunidades deben iniciar labores de reintroducción. Este trabajo implicará experimentación con diversos sistemas de propagación de especies, para optimización de los resultados. Es conveniente, explorar la posibilidad de construcción de “viveros” locales para la provisión de plantas.
3. Fertilización: Se debe privilegiar el aporte de nutrientes preferentemente naturales. Las comunidades comercian localmente estiércol de cabra como abono. Éste resulta económico y presenta buenas características como fertilizante. Debe ser esparcido sobre las vegas en forma sistemática una vez al año al momento del retiro del ganado, ya sea en veranada o internada.
4. Incorporación de germoplasma de especies forrajeras introducidas: Existen especies forrajeras utilizadas en el mejoramiento de bofedales en el norte de Chile como el trébol blanco (Castellano, 2004), las cuales deben ser probadas en las distintas situaciones que se presentan al interior de las vegas de cada comunidad. Una vez obtenidos resultados positivos de estos estudios, se debe proceder al enriquecimiento de la pradera en aquellas situaciones en que resulte recomendable.

#### b) Manejo de los mejoramientos

1. Rotación de canchas: Las vegas deben ser pastoreadas sobre la base de un sistema de rotación de canchas o cuarteles. Las rotaciones deben establecerse dividiendo el período de uso en tantas unidades de tiempo, como canchas existan. Es decir, si existen cuatro canchas y el período de permanencia total en el sector es de cuatro meses, el ganado debe permanecer un mes en cada una y luego pasar a la cancha siguiente. La cantidad de animales por cancha, debe estar determinada según los resultados del estudio de capacidad de carga (Figura 5.14).

2. **Construcción de Cercos:** Los cercos permiten el manejo espacial del ganado, de acuerdo con los requerimientos del pastoreo. Son indispensables para llevar a cabo la labor de rotación de canchas. También, permiten establecer sitios de reserva que serán intervenidos sólo para renuevo de forraje o ser destinados a un tipo específico de ganado que se desee favorecer (caprino, ovino, equino o vacuno). La actividad ganadera debe ser excluida de las vegas más degradadas, mediante un sistema de cercos, por un período tal que asegure su recuperación.
3. **Control de la infiltración:** Mediante la confección de zanjas y otras estructuras rudimentarias de infiltración (diques, pequeños embalses), se puede conservar e incrementar el nivel freático aprovechando los períodos en que ocurre precipitación nival.

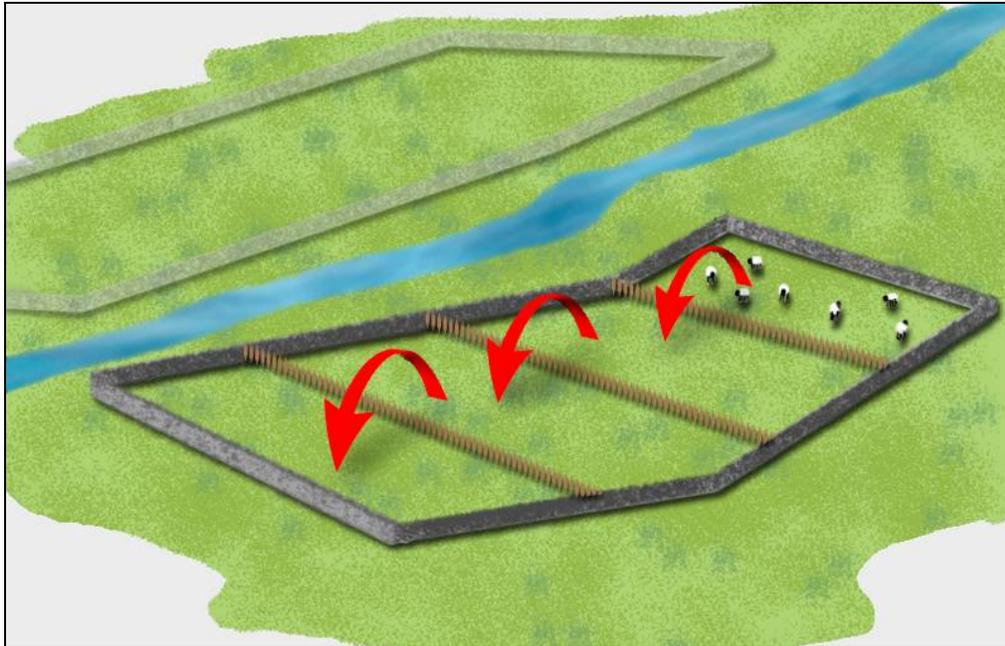


Fig. 5.14. Sistema lineal de rotación de canchas.

### 5.7.2. Aspectos Socioeconómicos:

En un trabajo comunitario y participativo, la propia comunidad debe establecer las zonas de goce comunitario y de goce singular. Una vez definidas, deben determinarse las áreas de manejo de recursos.

Para optimizar el aprovechamiento de las vegas y bofedales de ocupación Colla, los comuneros deben fortalecer la estructura comunitaria interna y establecer vínculos con comunidades aledañas. Esto permitirá generar sinergias que incrementen los beneficios económicos, mediante el mejoramiento de la calidad del ganado, el manejo de precios y el aumento de los volúmenes de comercialización. Con ello se logrará también, fortalecer la identidad cultural comunitaria y aunar esfuerzos para la búsqueda de soluciones comunes a los problemas de salud, educación, vivienda y conectividad.

### **5.7.3. Aspectos Políticos:**

En el ámbito político, las comunidades deben realizar un trabajo de acercamiento a las autoridades locales y a las instituciones gubernamentales, tanto en el ámbito silvoagropecuario, como en lo relativo a salud, vivienda y educación. Es necesario fortalecer estos vínculos como una forma de acceder a recursos, programas de ayuda y asistencia técnica.

## **6. CONCLUSIONES**

### **Posibles Usos de las Vegas y Bofedales**

En las zonas aledañas a las vegas y bofedales crecen especies arbóreas y arbustivas. Este recurso forestal puede mejorarse para la producción de madera o generación de energía mediante la producción de turba y leña.

Además estos ecosistemas podrían permitir el desarrollo de otras actividades económicas complementarias, como la recreación y el turismo. Estas actividades cobrarían mayor relevancia, al situarse en un entorno paisajístico eminentemente desértico, pudiendo constituirse en un escenario propicio para la muestra de las tradiciones de las comunidades locales.

Las vegas y bofedales, constituyen reservas de flora y fauna silvestres. Ello debido a su importancia para la mantención de la diversidad biológica en grandes poblaciones de aves (especialmente acuáticas), mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados, así como de numerosas especies vegetales.

A juicio de la Convención de Ramsar (1996), estas funciones, valores y atributos sólo se pueden mantener si se permite que los procesos ecológicos de los humedales continúen funcionando. Desafortunadamente, los humedales están entre los ecosistemas más amenazados del mundo, como resultado del drenaje, transformación para destinarlos a otros usos, contaminación y explotación excesiva de sus recursos.

Las vegas y bofedales, finalmente, son ecosistemas que por sus condiciones de aislamiento deben ser protegidos. Su flora y fauna merece ser estudiada y correspondería desarrollar planes de protección destinados a mantener la biodiversidad de estas zonas.

### **Comunidades Collas**

Los comuneros Colla representan los últimos exponentes de una etnia indígena que ancestralmente ha coexistido con vegas y bofedales, dependiendo de los recursos que estas formaciones les aportan. Su singular cultura se encuentra en riesgo de desaparecer al no contar con iniciativas que favorezcan el desarrollo integral de sus comunidades, incluyendo el manejo y la mantención de las vegas, fuente de recursos económicos y pilar fundamental de su subsistencia.

A través del estudio realizado, ha sido posible observar que los Collas poseen una marcada dependencia de las vegas, obteniendo de ellas el agua, la alimentación de su ganado y el desarrollo de algunos cultivos. La economía Colla es precaria, depende principalmente de la ganadería, la alimentación para el ganado es escasa y el mercado para la venta de sus productos presenta una serie de problemas que no han sido resueltos. La agricultura está pobremente representada y limitada al consumo local, por lo que no significa una fuente importante de alimento para el ganado ni un recurso económico relevante.

Las vegas evidencian una disminución de las aguas superficiales y una degradación de la cobertura vegetal, lo que se debe al sobrepastoreo y al escaso manejo por parte de los

comuneros, quienes han abandonado las prácticas que sus ancestros utilizaban, aún cuando las recuerdan y ocasionalmente utilizan. Una amenaza agregada y de mayor gravedad, que no ha sido estudiada, corresponde a la aducción de aguas para procesos de la industria minera, presente en varias zonas aledañas a los territorios Colla y que los comuneros responsabilizan *a priori* como causa de la disminución de las aguas.

Una intervención integral multidisciplinaria participativa, podría lograr un cambio en la situación descrita, organizando a los comuneros, capacitándolos para que recuperen sus antiguas prácticas de manejo, que favorezcan el aumento del recurso hídrico y que tiendan a la recuperación de la masa vegetal. Ello significaría asegurar agua no sólo para el territorio Colla, sino también para los pueblos y ciudades que dependen de estas fuentes para su consumo.

Como complemento de las propuestas de manejo, se debe dar énfasis a la participación de redes estatales y sociales en un proceso de aprendizaje y comprensión de lo que significa la mantención del recurso, que es la base de la subsistencia cultural, económica y social de una comunidad indígena del país presente casi exclusivamente en la Región de Atacama.

El pueblo Colla requiere respuestas para los problemas de tipo social identificado en este estudio, tales como el acceso a la salud, a la educación, a la vivienda, a un mercado adecuado y a mejores vías de acceso y medios de transporte.

### **Ganadería de Camélidos Sudamericanos**

La ganadería de camélidos sudamericanos, representa una alternativa viable para las comunidades Colla. En la Región de Atacama, se encuentran guanacos (*Lama guanicoe*) y vicuñas (*Vicugna vicugna*), especies que se encuentran en estado silvestre sin intentos de domesticación. Algunos ejemplos de manejo de vicuña en la Región de Tarapacá y Antofagasta, pueden presentarse como antecedentes para desarrollar experiencias en esta zona.

También se considera posible desarrollar ganadería de camélidos con alpacas (*Lama pacos*), especie reconocida como productor de lana de excelente calidad, de fácil domesticación, de gran adaptación a ambientes con variabilidad térmica y de buen acceso a un mercado exclusivo, dado el alto precio de la fibra a nivel internacional. Es también una especie productora de carne reconocida por su alto contenido proteico y baja proporción de grasas. Otra alternativa es la ganadería de la llama (*Lama lama*), especie muy utilizada en las regiones del norte, pero de menor valor económico.

Todas estas especies, tienen la característica de ser ungulados, por lo que su pisada, no produce daño en la superficie de la vega o bofedal. De igual forma, su ramoneo no daña la capacidad regenerativa de la planta y generalmente mejora la calidad de la pradera donde pastorea el animal (Alzérreca *et al.*, 2001b).

## 7. BIBLIOGRAFÍA

**ALT – PNUD, 2001.** Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Sub-Contrato No. 21.11: “Determinar la Capacidad de Carga de los Bofedales para la Alpaca en el Ámbito Peruano”. Documento digital, formato pdf. Puno, Perú. 169 pp.

**ALZÉRRECA, H.; PRIETO, G.; LAURA, J.; LUNA, D.; LAGUNA, S., 2001a.** “Informe Final Características y Distribución de los Bofedales en el Ámbito Boliviano (Subcontrato 21.12). Asociación Integral de Ganaderos en Camélidos de los Andes Altos (AIGACAA). Documento digital, formato pdf. La Paz, Bolivia. 176 pp.

**ALZÉRRECA, H.; LUNA, D.; PRIETO, G.; CARDOZO, A.; CÉSPEDES, J., 2001b.** “Estudio de la Capacidad de Carga en Bofedales para la Cría de Alpacas en el Sistema TDPS (contrato 21.11). Asociación Integral de Ganaderos en Camélidos de los Andes Altos (AIGACAA). Documento digital, formato pdf. La Paz, Bolivia. 277 pp.

**AVES DE CHILE, 2006.** Fecha de revisión: 21 de diciembre de 2006. URL: <http://www.avesdechile.cl/>

**BCN, 2006.** Biblioteca del Congreso Nacional. Página Web de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. URL: <http://www.bcn.cl/pags/regional/cont/pags/20001227155136.html/>

**BB. NN., 2004.** Ministerio de Bienes Nacionales. Información electrónica. URL: <http://www.bienes.gob.cl/>

**CASTELLARO, G., 2004.** “Conceptos Básicos de Ecología de Praderas”. “Evaluación y Monitoreo de Praderas”. “Mejoramiento de Praderas Altiplánicas”. Seminario – Taller proyecto “Manejo y Conservación de Bofedales en la Región de Tarapacá”, CONAF Región de Tarapacá. Arica, Chile.

**CIREN, 1993.** “Actualización y Análisis de Recursos Naturales. Extensión CIREN Todo el País. Etapa I, clima III Región. Distritos Agroclimáticos, 1992-1993. Cartografías Digitales. Centro de Información de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.

**CONAF, 1983.** “Cartilla para cazadores”. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura. Wilkins y Asoc. editores., Chile. 112 pp.

**CONAF, 1989.** “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile”. Actas del simposio “Flora Nativa Arbórea y Arbustiva de Chile Amenazada de Extinción”. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura. Iván L. Benoit C., editor., Chile. 112 pp.

**CONAF, 1993.** “Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile”. Actas del simposio “Estado de conservación de la Fauna de Vertebrados Terrestres de Chile”. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura. Alfonso Glade, editor., Chile. 112 pp.

**CONAF, 1996.** “Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile”. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura. Muñoz, M.; Núñez, H; Yáñez, J., editores. Chile. 203 pp.

**CONAF, 1997.** Documento de Trabajo N° 255. “Plan de Manejo del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces”. Unidad de Gestión de Patrimonio Silvestre. Corporación Nacional Forestal III Región de Atacama. Copiapó, Chile. 117 pp.

**CONAF, 2003.** “Propuesta de Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable. Área de Ocupación de Cinco Comunidades Indígenas Colla en la Región de Atacama”. Preparado por Peña G., Carla. Corporación Nacional Forestal III Región de Atacama. Copiapó, Chile. 131 pp.

**CONAF – RAMSAR, 2003.** “Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos”. Corporación Nacional Forestal III Región de Atacama. Copiapó, Chile. 22 pp.

**COMITÉ NACIONAL DE HUMEDALES, 2002 (como Editores).** “Los Humedales, una Oportunidad para Chile”. Presentación en Folleto y en Disco Compacto. Santiago, Chile. 42 pp.

**DGA, 2005.** Análisis de Requerimientos Hídricos de Vegas y Bofedales en el Norte de Chile. Dirección General de Aguas, Universidad de Chile, Comisión de Energía Nuclear. Documento electrónico en formato PDF. 12 pp.

**DONOSO, C., 1990.** “Ecología Forestal; El bosque y su medio ambiente”. 2ª edición. Santiago, Chile. Universidad Austral de Chile. Editorial Universitaria. 369p.

**EARLE, L., 2000.** “The development of an unusual peat-accumulating bofedal ecosystem in the Chilean Altiplano”. Thesis requirement for degree of Master of Science in Biology, University of Waterloo. Waterloo, Ontario, Canadá. 104 pp.

**ESPEJO M., 1996.** “Sistema de Explotación Ganadera: notas en torno a su concepto”. Universidad de Murcia, Departamento de Geografía. Lurralde: Investigación Espacio. N° 19 (1996). Pp. 89-104.

**FAÚNDEZ, L.; AHUMADA, M., 2001.** “Guía Descriptiva de las Praderas Naturales de Chile”. Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Ministerio de Agricultura. Departamento de Comunicaciones SAG, Ed. 98 pp.

**FAÚNDEZ, L., 2004.** “Praderas Altiplánicas: Una Visión desde la Vegetación y Flora”. Documento digital PPT, 42 diapositivas. “Ubicación, Delimitación y Caracterización de Humedales Altiplánicos de Chile”. Documento digital PPT 16 diapositivas. Seminario – Taller proyecto “Manejo y Conservación de Bofedales en la Región de Tarapacá”, CONAF I Región de Tarapacá. Arica, Chile.

**GAHONA, A., 2000.** “Pastores en Los Andes de Atacama, Collas del Río Jorquera”, en: Revista Museos, n° 24, Subdirección de Museos (DIBAM), Santiago, Chile, Pág. 4-5; 6-9.

**GAJARDO, R., 1994.** “La Vegetación Natural de Chile, Clasificación y Distribución Geográfica”. Corporación Nacional Forestal. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 pp.

**GÓMEZ, R.; MORENO, J.; MARTÍNEZ, B.; VIDAL-ABARCA, M.; SUÁREZ, M., 1998.** Valores Naturales y Potencialidades de Uso de los Humedales Asociados a Ramblas del Sureste Ibérico. Departamento de Ecología e Hidrología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100. Murcia. España. Documento electrónico en formato PDF. 11 pp.

**INAS Ltda., 2000.** Acciones de apoyo para el traspaso de predios o inmuebles fiscales a favor de Comunidades y Asociaciones, familias y otras organizaciones indígenas de la III Región.

**INCOLLA, 1994.** Las Comunidades Collas, una base de datos para conocer su realidad social actual.

**IGM, 1983.** Instituto Geográfico Militar. Tomo III Colección Geografía de Chile, Biogeografía de Chile. Editorial IGM. Santiago, Chile. 230 pp.

**IGM, 1981.** Instituto Geográfico Militar. Atlas Regionalizado de Chile. Editorial IGM. Santiago, Chile. 64 pp.

**INE, 2002.** Censo Nacional de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

**IUCN, 2006.** International Union of Conservation of Nature (IUCN); Red List of Threatened Species. URL: <http://www.iucnredlist.org/>

**KALIN-ARROYO, M.; SQUEO, F.; VEIT, H.; CAVIERES, L.; BELMONTE, P.; BELMONTE, E., 1997.** "Flora and Vegetation of Northern Chilean Andes", en: "El Altiplano: Ciencia y Conciencia en los Andes". Actas del II Simposio Internacional de Estudios Altiplánicos. Vicerrectoría Académica y Estudiantil, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 167-178.

**MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y COOPERACIÓN, 1993.** Ley Indígena N° 19.253. Diario Oficial 5/10/1993. "Establece Normas sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas, y Crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena". Corporación Nacional de Desarrollo Indígena. República de Chile. Santiago, Chile.

**MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y COOPERACIÓN, 2004.** Matriz de Marco Lógico. República de Chile. Santiago, Chile.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1993.** Ley 19.233, Diario Oficial 5/8/1993. "Modifica, Complementa y Fija Texto Refundido del D.F.L. R.R.A. N° 19, 'Comunidades Agrícolas' ". Ex Decreto Fuerza de Ley N° 5, D. O. 17/1/1968. MINAGRI. República de Chile. Santiago, Chile.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1996.** Ley 19.473. "Sustituye el texto de la ley N° 4.601, sobre caza, y artículo 609 del Código Civil". Sexta Edición 2005. Editorial Unidad de Comunicaciones, Servicio Agrícola y Ganadero. MINAGRI. República de Chile. Santiago, Chile.

**MOLINA, R.; YÁÑEZ, N.; PEÑA, D.; ENCALADA, M., 2001.** “Programa de Apoyo Predial Kolla”, Diagnóstico de Comunidades Collas, Informe de Avance N° 2. Grupo de Investigación “TEPU” Territorios y Pueblos Indígenas. Copiapó, Chile. 179 pp.

**MONCAYO, R., 1991.** Lecturas de Extensión: Los Campesinos y la Participación. Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo en Los Andes. Editorial Luz de América. Quito, Ecuador. 193 pp.

**NIEMEYER, H.; CERVELLINO, M., 1981.** “Contribución Arqueológica N° 2”. Museo Regional de Atacama. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Ministerio e Educación Pública. Ediciones Kultrún Ltda. Santiago, Chile. 144 pp.

**OYARZO, H., 1999.** Apuntes sobre la Flora y la Vegetación de Atacama según la proposición de Rodolfo Gajardo (1994). CONAF Región de Atacama. Copiapó, Chile. 17 pp.

**PEÑA, A., 2000.** “Tipología de Productores y Sistemas de Producción: Elementos Para Una Estrategia De Desarrollo Forestal De Pequeños Y Medianos Productores”. Apuntes Cátedra Desarrollo Forestal Comunitario. Carrera Ingeniería Forestal, Departamento de Manejo de Recursos Forestales, Escuela de Ciencias Forestales, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 36 pp.

**PISANO, E. 1966.** “Zonas biogeográficas de Chile”. Geografía económica de Chile primer apéndice. Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). p. 62–72.

**QUISPE, J., 2003.** “Los Bofedales de la Zona Agroecológica Puna en la Cuenca del Titicaca, Puno. Distrito de Riego Ilave. Granja Salcedo. Bolivia. Documento electrónico en formato PDF. 15 pp.

**RAE, 2007.** Diccionario en línea de la Lengua de la Real Academia Española. URL: <http://www.rae.es/>

**RAMSAR, 1996.** “Manual de la Convención de Ramsar; Una guía a la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional”. Preparado por: T. J. Davis, D. Blasco y M. Carbonell. Editor: Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. Publicado por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente, España. 211 pp.

**SEREMI BB. NN., 2003.** Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, Región de Atacama. Archivos no publicados. Copiapó, Chile.

**WRIGHT, C.; ASTUDILLO, J., 2002.** “Los Bofedales – Turba Alcalina Pantanosa del Altiplano Chileno, Semi-árido, Ubicados de 4.000 a 4.500 m.s.n.m.”. Reproducción para el Taller de Conservación y Manejo Sustentable de Bofedales con Comunidades Indígenas. CONAF Región de Tarapacá. Iquique, Chile. 8 pp.

## 8. APÉNDICES

### APÉNDICE 1:

#### LISTADO COMPLEMENTADO Y MEJORADO DE ESPECIES VEGETALES

La base de este listado de especies, corresponden a las mencionadas por Molina *et al.* (2001) y del trabajo realizado tanto de investigación como de revisión bibliográfica, ordenando la clasificación, incorporando algunas especies, su clasificación taxonómica y corrigiendo algunos nombres.

Clasificación Taxonómica	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RANGO DE ALTITUD
División Pinophyta – Flia. Ephedraceae	<i>Ephedra breana</i>	Pingo pingo	2000 - 3000
División Magnoliophyta – Clase Magnoliopsida – Flia. Ateraceae	<i>Baccharis marginalis</i>	Dadín o Chilca/1	2800
	<i>Baccharis incarum</i>		
	<i>Doniophyton anomalum</i>	China, chinita	
	<i>Haplopappus rigidus</i>	Bailahuén	3600 – 3800
	<i>Haplopappus baylahuen</i>	Bailahuén	2800 - 3500
	<i>Hypochoeris chondrilloides</i>	Cerraja, china de vega	
	<i>Senecio eriophyton</i>	Chachacoma	3500 - 4000
	<i>Senecio leucus</i>	Paño	
	<i>Senecio luridus</i>	Pata de Pájaro	
	<i>Tessaria absinthioides</i>	Brea	2800
Flia. apiaceae	<i>Gymnophyton spinosissimum</i>	Bío-bío	3200 – 3400
	<i>Mulinum crassifolium</i>	Neneo	
Flia. Brassicaceae	<i>Descurainia rufescens</i>	Yuyo morao	
	<i>Sisymbrium philippianum</i>	Chuchar	
Flia. Buddlejaceae	<i>Buddleja suaveolens</i>	Naranjillo, Oreganillo	
Flia. Cactaceae	<i>Opuntia coloreae</i>	Puscayo, gato	
Flia. Campanulaceae	<i>Hypsella reniformes</i>	Oreja de ratón	
Flia. Chenopodiaceae	<i>Atriplex deserticola</i>	Cachiyuyo	2800
	<i>Atriplex imbricata</i>	Cachiyuyo	2800
Flia. Fabaceae	<i>Adesmia aeqiceras</i>	Cuerno de cabra	3600
	<i>Adesmia aphylla</i>	Leoncito, Uña de gato	
	<i>Adesmia hystrix</i>	Varilla Brava	3250 – 4000
Flia. hydrophyllaceae	<i>Phacelia sinuata</i>	Cuncuna	
Flia. Malesherbiaceae	<i>Malesherbia lacte</i>	Piojillo	
	<i>Malesherbia lirana</i>	Piojillo	
Flia. Malvaceae	<i>Cristaria crassifolia</i>	Hierba de la perdiz	
	<i>Cristaria spinolae</i>	Malvilla de la cordillera	3000 - 3500
	<i>Cristaria andicola</i>	Malvilla de la cordillera	3900
	<i>Ipomosis gossypifera</i>		
Flia. Rotulaceae	<i>Calandrinia oculta</i>		
	<i>Calandrinia discolor</i>		
	<i>Calandrinia salsolaris</i>		2100- 3000
	<i>Philippiamra amarantoides</i>	Congorilla	
Flia. Scrophulariaceae	<i>Calceolaria pinifolia</i>	Capachito	
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Veronica	
Flia. Solanaceae	<i>Fabeana bryoides</i>	Tola, tollilla	
	<i>Lonchestigma parviflorum</i>	Quiaca	
	<i>Lycium chañar</i>	Chañarillo	1700 - 3000
	<i>Lycium humile</i>	Caspiche	
	<i>Lycium minutifolium</i>	Id.	
	<i>Phrodus pendulus</i>	Oreganillo	

(continuación)			
Clasificación Taxonómica	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RANGO DE ALTITUD
	<i>Solanum phyllantum</i>	Chavalongo, tomatillo	
Clase Liliopsida – Flia. Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	Calipso	
	<i>Scirpus acualis</i>	Gramma	
	<i>Scirpus asper</i>	Can Can	
	<i>Scirpus atacamensis</i>	Calpaco	
Flia. Juncaeae	<i>Juncus balthicus</i>	Junquillo	2400
	<i>Oxychloe andina</i>	Paco	
Flia. Juncaginaceae	<i>Triglochin palustris</i>	Hierba de la palma	
Flia. Poaceae	<i>Catabrosa werdermanii</i>	Paja salada	3400 – 3800
	<i>Cortaderia atacamensis</i>	Cortadera o cola de zorro	3200
	<i>Deschampsia caespitosa</i>	Paja amarilla	
	<i>Deyeuxia velutina</i>	Coirón de agua	
	<i>Deyeuxia curvula</i>		3400 – 3800
	<i>Disticlis spicata</i>	Gramma salada	
	<i>Hordeum halophilum</i>	Cola de ratón	
	<i>Stipa atacamensis</i>	Pajonal	3600 - 4500
	<i>Stipa frigida</i>	Pajonal	3600 - 4500
Flia. Potamogetonaceae	<i>Potamogeton strictus</i>	Pasto de agua	
Familia			
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria andina</i>		
	<i>Alstroemeria sp.</i>		
Calyceraceae	<i>Nastanthus agglomeratus</i>		
Miosaceae	<i>Acacia caven</i>	Churqui o espino	1600
	<i>Prosopis chilensis</i>	Algarrobo/2	2500
	<i>Prosopis alba</i>	Algarrobo blanco	2500
	<i>Prosopis flexuosa</i>	Algarrobo	2500
	<i>Escallonia angustifolia</i>	Barraco o berraco	1600 - 2800
	<i>Phragmites communis</i>	Carrizo	1600
	<i>Cassia sp.</i>	Alcaparra	2500
	<i>Colletia spinosissima</i>	Chacay	1200 - 2500
	<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	2500
	<i>Equisetum sp.</i>	Cola de caballo o canutillo	2800
	<i>Mulinum spinosum</i>	Espinillo	1700 - 3000
	<i>Azorella compacta</i>	Llaretta	3250 - 4500
	<i>Anthobryum tetragonum</i>	Llaretilla o Yaretilla	3600
	<i>Perecia atacamensis</i>	Marancel	3500
	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Mollaca/2	2800
	<i>Schinus polygamus</i>	Molle	1600 - 2600
	<i>Salpiglossis spinecens</i>	Panza de burro	2200 - 3100
	<i>Schinus molle</i>	Pimiento boliviano	2000
	<i>Quinchamalium sp.</i>	Quinchamalí	2900 - 3300
	<i>Phrygilanthus sp.</i>	Quintral	3000
	<i>Bulnesia chilensis</i>	Retamo	800 – 1600
	<i>Nicotiana monticola</i>	Tabaco cimarrón	2800 – 3500
	<i>Viviana rosea</i>	Té de burro u oreganillo	3000 - 3500
	<i>Parastrephia sp.</i>	Tola	2550 – 3500
	<i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	Flor de Puna	3200 – 4800
	<i>Adesmia odontophylla</i>		3800 – 4100
	<i>Appyllocladus denticulatu</i>		2000 – 2600
	<i>Chuquiraga acicularis</i>		3800 – 4000
	<i>Heliotropium chenopodiace</i>		2200 – 2600
	<i>Nolana leptophylla</i>		2100 – 3000
	<i>Balsamocarpon brevifolium</i>	Algarrobilla/2	
		Pata de lagarto	3250 - 4000
		Sanguinaria	3940
		Yerba del soldado	3250
		Café	
		Cardochico	
		Cebadilla	
		Chuquicán	

(continuación)			
Clasificación Taxonómica	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RANGO DE ALTITUD
		Copa- copa	
		Grana salada	
		Lentejilla	
		Monte amarillo	
		Pacul/2	
		Paquillo	
		Rica rica	
		Soico	
		Tolilla	

Fuentes: Niemeyer, Hans. 1981. Completado por Raúl Molina con datos de terreno y usos, complementado por Carla Peña (CONAF, 2003) en base a Oyarzo, 1999 y CONAF-CONAMA, 1997 y por el Autor de la Memoria, según especies llevadas a laboratorio.

1/Estas especies (Cachiyuyo y Dadín) su distribución indica el límite de los cultivos de alfalfa según los Colla.

2/Estas especies vegetales son utilizadas por los Colla para el teñido de prendas de lana.

## APÉNDICE 2:

### LISTADO COMPLEMENTADO Y MEJORADO DE ESPECIES ANIMALES

La base de este listado de especies, corresponden a las mencionadas por Molina *et al.* (2001) y del trabajo realizado tanto de investigación como de revisión bibliográfica, ordenando la clasificación, incorporando algunas especies y corrigiendo algunos nombres. Además se incorpora el estado de conservación de las especies de acuerdo al libro rojo editado en Chile (CONAF, 1993), al las especies en lista roja de acuerdo a la UICN (IUCN, 2006) y a la edición de la Ley de Caza (SAG, 2005).

CLASE	ORDEN – FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT	ESTADO DE CONSERVACIÓN IUCN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (REGIÓN/PAÍS)
MAMMALIA	CARNIVORA – FELIDAE	Gato Andino	<i>Oreailurus jacobita</i>	Serranías altas y quebradas	EN C2a(i) ver. 3.1 (2001)	¿?/R
	CARNIVORA – FELIDAE	Gato Montés	<i>Oncifelis colocolo</i>	Serranías altas y quebradas	NT ver. 3.1 (2001)	¿?/P
	CARNIVORA – FELIDAE	Puma	<i>Puma concolor</i>	Serranías altas y quebradas	NT ver. 3.1 (2001)	P/V
	CARNIVORA – CANIDAE	Zorro chilla	<i>Pseudalopex griseus (Canis griseus)</i>	Serranías, valles y quebradas	LC ver. 3.1 (2001)	V/I
	CARNIVORA – CANIDAE	Zorro culpeo	<i>Pseudalopex culpaeus (Canis culpaeus)</i>	Serranías, valles y quebradas	LC ver. 3.1 (2001)	I/I
	ARTIODACTYLA - CAMELIDAE	Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	Serranías hasta 3500 m	LR/lc ver. 2.3 (1994)	P/V
	ARTIODACTYLA - CAMELIDAE	Vicuña	<i>Vicugna vicugna</i>	Vegas, hondonadas sobre 3800 m	LR/cd ver. 2.3 (1994)	P/V
	CHIROPTERA - MOLOSSIDAE	Murciélago común	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Quebradas y cuevas	LR/nt ver 2.3 (1994)	
	CHIROPTERA - VESPERTILIONIDAE	Murciélago de Atacama	<i>Myotis atacamensis</i>	Quebradas y cuevas	VU A2c, D2 ver 2.3 (1994)	
Roedores	RODENTIA - CHINCHILLIDAE	Chinchilla cordillerana	<i>Chinchilla brevicaudata</i>	Laderas pedregosas	CR A1cd ver. 2.3 (1994)	P/P
	RODENTIA - CHINCHILLIDAE	Vizcacha	<i>Lagidium viscacia</i>	Laderas pedregosas	DD ver. 2.3 (1994)	V/V
(diurnos)	RODENTIA - ABROCOMIDAE	Ratón chinchilla	<i>Abrocoma bennettii</i>	Laderas de cerros de quebradas	LR/lc ver. 2.3 (1994)	¿?/A

(continuación)						
CLASE	ORDEN – FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT	ESTADO DE CONSERVACIÓN IUCN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (REGIÓN/PAÍS)
	RODENTIA - ABROCOMIDAE	Ratón chinchilla cola corta	<i>Abrocoma cinerea</i>	Puna y precordillera	LR/lc ver. 2.3 (1994)	¿?/I
	RODENTIA - OCTODONTIDAE	Soco	<i>Octodontomys gliroides</i>	Puna sector norte	LR/lc ver. 2.3 (1994)	---
	RODENTIA - CTENOMYIDAE	Tuco-tuco del Tamarugal o chululo	<i>Ctenomys fulvus</i>	Faldeos de cerros y pampas	LR/lc ver. 2.3 (1994)	¿?/V
(nocturnos)	RODENTIA – MURIDAE (prox. CRICETIDAE)	Lauchón de la puna	<i>Auliscomys sublimis</i>	Pajonales de la puna	LR/lc ver. 2.3 (1994)	¿?/I
	RODENTIA – MURIDAE (prox. CRICETIDAE)	Lauchón orejudo de Darwin	<i>Phyllotis darwini</i>	Quebradas y valles	LR/lc ver. 2.3 (1994)	---
	RODENTIA – MURIDAE (prox. CRICETIDAE)	Ratoncito andino	<i>Chroeomys andinus</i>	Quebradas y valles	LR/lc ver. 2.3 (1994)	---
	RODENTIA – MURIDAE (prox. CRICETIDAE)	Ratoncito oliváceo	<i>Akodon olivaceus</i>	Quebradas y valles	LR/lc ver. 2.3 (1994)	---
AVES	RHEIFORMES – RHEIDAE	Churi, Suri o avestruz de Tarapacá	<i>Pterocnemia pennata tarapacensis</i>	Pampas sobre 3500 m.	NT ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Pterocnemia pennata</i> )	P/P
	PODICIPEDIFORMES - PODICIPEDIDAE	Chuyumpi o pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco	LC ver. 3.1 (2001)	
	CICONIIFORMES - ARDEIDAE	Huairavo del norte	<i>Nycticorax nycticorax hoactli</i>	Serranías y cordillera	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Nycticorax nycticorax</i> )	
	CICONIIFORMES - PHOENICOPTERIDAE	Flamenco andino o Parina grande	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras	VU A2bcd+3bcd ver. 3.1 (2001)	V/V
	CICONIIFORMES - PHOENICOPTERIDAE	Flamenco de James o Parina chica	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras	NT ver. 3.1 (2001)	V/V
	CICONIIFORMES - PHOENICOPTERIDAE	Flamenco o Parina chilena	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras	NT ver. 3.1 (2001)	V/V
	PODICIPEDIFORMES - PODICIPEDIDAE	Hualita, Blanquillo o pollollo	<i>Podiceps occipitalis</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco	LC ver. 3.1 (2001)	
	ANSERIFORMES - ANATIDAE	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris flavirostris</i>	Ríos, vegas y lagunas	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Anas flavirostris</i> )	
	ANSERIFORMES - ANATIDAE	Pato jergón chico del norte	<i>Anas flavirostris oxypterum</i>	Ríos cordilleranos		
	ANSERIFORMES - ANATIDAE	Pato juarjual del norte	<i>Anas specularioides alticola</i>	Lagos, lagunas, Ríos cordilleranos, vegas y bofedales	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Anas specularioides</i> )	
	ANSERIFORMES - ANATIDAE	Pato cortacorrientes	<i>Merganetta armata</i>	Ríos cordilleranos	LC ver. 3.1 (2001)	
	ANSERIFORMES - ANATIDAE	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i> (ex <i>O. Ferruginea</i> )	Ríos cordilleranos	LC ver. 3.1 (2001)	

(continuación)						
CLASE	ORDEN – FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT	ESTADO DE CONSERVACIÓN IUCN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (REGIÓN/PAÍS)
	ANSERIFORMES - ANATIDAE	Piuquén	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Lag. altip., vegas, bofedales, ríos Figueroa y Turbio	LC ver. 3.1 (2001)	V/V
	GRUIFORMES - RALLIDAE	Tagua cornuda	<i>Fulica cornuta</i>	Laguna Santa Rosa – Negro Francisco	NT ver 3.1 (2001)	V/V
	GRUIFORMES - RALLIDAE	Tagua gigante	<i>Fulica gigantea</i>	Laguna Santa Rosa – Negro Francisco	LC ver. 3.1 (2001)	¿?/V
	CHARADRIIFORMES – LARIDAE	Gaviota andina	<i>Larus serranus</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco	LC ver. 3.1 (2001)	R/R
(cantoras)	CHARADRIIFORMES – CHARADRIIDAE	Camayo o chorlito cordillerano	<i>Phegornis mitchellii</i>	Pampas y quebradas	NT ver 3.1 (2001)	
	PASSERIFORMES - EMBERIZIDAE	Cometocino de gay	<i>Phrygilus gayi gayi</i>	Cordillera media y alta	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Phrygilus gayi</i> )	
	PASSERIFORMES - TROGLODYTIDAE	Chercán de Atacama	<i>Troglodytes aedon atacamensis</i>	Fondo de quebradas	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Troglodytes aedon</i> )	
	PASSERIFORMES - FRINGILLIDAE	Jilguero cordillerano	<i>Carduelis uropygialis</i>	Cordillera media y alta	LC ver. 3.1 (2001)	
	PASSERIFORMES - FURNARIIDAE	Pachurrón o bandurrilla cordillerana	<i>Upucerthia dumetaria hypoleuca</i>	Pampas altas y pajonal	LC ver. 3.1 (2001) (Sólo especifica la especie <i>Upucerthia dumetaria</i> )	
	APODIFORMES - TROCHILIDAE	Picaflor cordillerano	<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Cordillera media y alta	LC ver. 3.1 (2001)	
(Rapaces)	FALCONIFORMES - ACCIPITRIDAE	Águila	<i>Geranoaetus melanoleucus australis</i>	Quebradas precordillera	LC ver. 3.1 (2001)	
	FALCONIFORMES - ACCIPITRIDAE	Aguilucho común	<i>Buteo polyosoma polyosoma</i>	Quebradas precordillera	LC ver. 3.1 (2001)	
	FALCONIFORMES - CATHARTIDAE	Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	Serranías y cordillera	NT ver 3.1 (2001)	R/V
	FALCONIFORMES - FALCONIDAE	Carancho de la cordillera	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Serranías y cordillera	LC ver. 3.1 (2001)	
	STRIGIFORMES - STRIGIDAE	Pispique o pequén	<i>Athene cunicularia</i>	Serranías y cordillera	LC ver. 3.1 (2001)	
(Consumo)	COLUMBIFORMES - COLUMBIDAE	Cuyuca o tórtola cordillerana	<i>Metriopelia melanoptera melanoptera</i>	Pampas del altiplano	LC ver. 3.1 (2001)	
	TINAMIFORMES - TINAMIDAE	Pisaca o perdiz de la puna	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Pampas del altiplano	LC ver. 3.1 (2001)	V/V
	CHARADRIIFORMES - THINOCORIDAE	Totalón o perdicita cordillerana	<i>Attagis gayi</i>	Pampas del altiplano	LC ver. 3.1 (2001)	R/R
REPTILIA	SQUAMATA - COLUBRIDAE	Culebra de cola larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	Quebradas con vegetación	DD ver 2.3 (1994)	X/V
		Culebra peruana	<i>Tachymenis peruviana assimilis</i>	Quebradas con vegetación		
	SQUAMATA - IGUANIDAE	Lagartija de Plate	<i>Liolaemus platei platei</i>	Quebradas y fondos de valle		
			<i>Garthia peñai</i>	Quebradas precordillera		¿?/I

<i>(continuación)</i>						
CLASE	ORDEN – FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT	ESTADO DE CONSERVACIÓN IUCN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (REGIÓN/PAÍS)
	SQUAMATA - IGUANIDAE		<i>Liolaemus nigriceps</i>	Quebradas altas precordillera		

Fuente: Niemeyer, Hans, 1981. Complementado por Raúl Molina con datos de terreno (Hábitat) en Diagnóstico Comunidades Colla, Molina *et al.*, 2001. Complementado por el Autor de la Memoria con el 1<sup>er</sup>. taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos, CONAF 1988; el Libro Rojo de los Vertebrados de Chile, CONAF, 1993, Aves de Chile ([www.avesdechile.cl](http://www.avesdechile.cl)), 2006 y IUCN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), 2006.

### APÉNDICE 3:

#### FORMULARIOS DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE TERRENO.

Los formularios utilizados se fueron adaptando de acuerdo a lo observado por el autor en las salidas a terreno y considerando los siguientes aspectos:

- a. Vegetación asociada (a las vegas y bofedales observados).
- b. Estructura de la vegetación por estratas verticales.
- c. Geomorfología (estructuras generales de formaciones fluviales).
- d. Superficie del suelo (texturas apreciables sin calicatas).
- e. Uso de suelo (de acuerdo a actividad económica).
- f. Clima (factores meteorológicos observables).
- g. Régimen Hidrográfico.

FORMULARIO DE TERRENO – DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

**Vegetación asociada**

Sps.	Nº ó %	Sps.	Nº ó %
Varilla Blanca?		Marancel	
Varilla Amarilla?		Panza de burro	
Varilla grande?		Pajonal	
Varilla chica?		Pata de lagarto	
Acerillo		Pimiento boliviano	
Alcaparra		Pingo pingo	
Algarobo		Quinchamalí	
Bailahuén		Quintral	
Baraco		Retamo	
Brea		Sanguinaria	
Cachiyuyo		Té de burro	
Cachiyuyo		Tabaco cimarrón	
Caspiche		Tola	
Carízo		Uña de gato	
Chacay		Hierba del soldado	
Chachacoma		Algarobilla	
Chañar		Lentejilla	
Dadín/chilca		Monte amarillo	
Cola de caballo		Paiquillo	
Cortadera		Pacul	
Cuerno de vaca		Gramma salada	
Churqui/espino		Tollilla	
Espinillo		Rica-rica	
Llaretta		Café	
Llaretilla		Cebadilla	
Malvilla de la cordill.		Cardo chico	
Molle		Copa copa	
Mollaca		Chuquicán	
		Soico	

**Otras especies presentes o mencionadas por los habitantes del sector:**

**Tipo de vegetación (estratos) :**

Arbórea % \_\_\_\_\_  
 Arbustiva % \_\_\_\_\_  
 Herbáceas % \_\_\_\_\_

Comentarios:

**Geomorfología :**

Plano  Sector de lomajes   
 Fondo de valle  Sector montañoso

**Superficie Suelo :**

Pedregoso  Limoso   
 Arenoso  Arcilloso

Con Cubierta vegetal total   
 Cubierta vegetal parcial  % \_\_\_\_\_

**Uso de suelo :**

Ganadería  Sin uso  Actos culturales   
 Forestal  Vivienda   
 Agricultura  Mixto  relaciones: \_\_\_\_\_

**Clima :**

Estacionalidad definida (Estación seca y estación lluviosa) : Sí  No   
 Lluvias en invierno   
 Lluvias en verano

Comentarios:

Cielos despejados preponderantemente   
 Cielos nublados preponderantemente

Vientos muy fríos   
 Dirección del viento  N  S  E  O

Horarios de la presencia de vientos y dirección asociada:

**Régimen Hidrográfico :**

Superficial permanente  Períodos de superficialidad del flujo  
 Superficial esporádico

**Croquis del lugar**

Proyecto Memoria "Uso de Vegas y Bofedales de la Cordillera y Precordillera de la Región de Atacama"

CONAF – UNIVERSIDAD DE CHILE

## APÉNDICE 4:

### DOCUMENTO DE ENTREVISTA DE TERRENO.

Según lo mencionado en método, se construyó el siguiente documento considerando aspectos fundamentales de aplicación en el mundo rural del SRR.

	<p>GOBIERNO DE CHILE CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL</p>	
<p><b>ENTREVISTA VISITA COMUNIDADES INDÍGENAS COLLA REGION ATACAMA</b></p>		
<p><b>CONAF ATACAMA – PROYECTO DE MEMORIA “USO DE VEGAS Y BOFEDALES DE LA REGIÓN DE ATACAMA”</b></p>		
<p>Nombre entrevistado: Lugar de residencia: Nombre de la vega que utiliza:</p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Actividad económica</b> del entrevistado (si es ganadería, qué tipo de ganado posee; si es agricultura, qué cultiva, etc.).</li> <li>2. Preguntar por <b>frecuencia de ocupación de la vega</b>.</li> <li>3. <b>Mantenimiento de la vega</b>: <b>cómo se ocupa</b>, <b>métodos</b> que aplica, intervenciones (cortas, quemas, movimiento de ganado, riego, acumulación de aguas, etc.).</li> <li>4. <b>Caracterización del método</b> que utiliza.</li> <li>5. <b>Apreciación de la situación de la vega</b> (estado: buena, mala, regular, con harto/poco pasto, etc.).</li> <li>6. <b>Razón del estatus</b>, por qué está en esa situación. (factores de uso particular, ambientales o de factores alterados por terceros).</li> <li>7. <b>Historia del lugar</b>, del uso del suelo, cambios climáticos, cambios geográficos importantes, etc.</li> </ol>		

## APÉNDICE 5:

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE UNA ENTREVISTA

Entrevista a Dn. Marcos Bordones (efectuado el 28 de Febrero de 2004):

Nombre entrevistado: Dn. Marcos Bordones  
 Lugar de residencia: Pastos Grandes, Comunidad "Comuna de Copiapó"  
 Nombre de la vega que utiliza: El Patón 2.

#### 1. Actividad económica del entrevistado.

Dn. Marcos, se dedica principalmente a la ganadería, poseyendo un ganado conformado por Caprinos, Equinos y Ovinos, con un total de 290 animales aproximadamente. Además se dedica a la agricultura, cultivando Alfalfa, maíz, zanahoria. Por ende, su actividad económica consiste en la venta de subproductos ganaderos como el Queso de Cabra y venta de los productos agrícolas.

#### 2. Frecuencia de ocupación de la vega.

Dn. Marcos hace uso de la vega adyacente a su propiedad, manteniendo parte minoritaria de su ganado en forma continua, mientras que el resto lo traslada a otras vegas ubicadas a mayor altitud durante el período de las "veranadas".

#### 3. Mantenimiento de la vega: ocupación, métodos que se aplican para la mantención.

Dn. Marcos, no aplica ningún método para mantener su vega, sin embargo, menciona que en la comunidad a la cual pertenece, se aplican algunos métodos como el riego de la vega.

#### 4. Caracterización del método que utiliza.

(Dn. Marcos no utiliza ningún método, pero explica el sistema de manejo) El riego de la vega, consiste en colocar trabas a distintas alturas de la vega, una a la vez, creando pequeños canales dispersos que cubren casi la totalidad de la vega. Este método también lo aplican cuando la vega se "zanja" que quiere decir que el canal de irrigación principal, se profundiza producto de llegar a un sustrato de menor dureza, el cual se conforma por diversos sedimentos acumulados por años. No aplican otros métodos en la zona.

#### 5. Apreciación de la situación de la vega.

Dn. Marcos comenta que el estado de la vega ha ido empeorando por la falta de agua. Esto se nota en que cada año luego del invierno, queda completamente raleada y que al año siguiente, no alcanza a estar recuperada totalmente para ser utilizada nuevamente. Aún le sirve para alimentar a su ganado, pero sólo se recupera parcialmente. Esta vega, es de uso en invernada.

#### 6. Razón de la situación en que se encuentra la vega.

El lugar en donde vive Don Marcos, ha variado en el tiempo en cuanto a la cantidad de agua, que lo atribuye a la menor precipitación que ha ocurrido con los años, lo cual ha secado a la vega que ocupa con mayor frecuencia y menciona que lo mismo ha ocurrido con las otras vegas. Comenta que en 1937 aproximadamente, el agua llegaba hasta la Laguna Seca.

Además, el entrevistado presupone que el estado actual también se explica por las mineras que extraen el agua en las partes altas y no devuelven ese caudal a la quebrada.

Según su opinión, todo esto se demuestra porque siempre ha mantenido una gran cantidad de animales pastando de ahí, pero antes no ocurría eso de que no alcanzara a recuperarse.

### **7. Historia del lugar.**

La ocupación del lugar, comenzó en 1946 por su padre, Don Marcos Bordones, quien se casó en el lugar viviendo con un hijo (no menciona su nombre) quien le ayudaba a las labores que desempeñaba. Cuando su padre falleció, su hermano abandonó el lugar y en ese momento Don Marcos hace posesión del lugar en 1993. Las actividades en ese tiempo, se dividían en la minería principalmente, en menor escala, agricultura y ganadería.

### **8. Otros antecedentes.**

Don Marcos comenta que las vegas si no son usadas, crece la vegetación a una altura considerable, después ésta se seca y cae encima del pastizal, secándose todo.

Bajo su apreciación, parte de la vega visitada posteriormente en la salida a terreno (El Patón 2), se encuentra en mal estado, por estar muy talada ya en la época en que fue la visita, lo que afectará posiblemente al ganado Caprino que come durante todo el verano en esta zona.

**APÉNDICE 6:**

**TABLAS DE RESULTADOS Y ANÁLISIS EN HOJA DE CÁLCULO**

	Agricultura									
	Extensiva	Intensiva	Comercial	Mixto	Subsistencia	Alfalfa	Maíz	Hortalizas	Legumbres	Otros
Sra. Walberta Jerónimo										
Sr. Basilio Araya										
Sr. Salomón Jerónimo	1				1			1		
Sra. Ángela Villanueva	1				1			1		1
Sr. Marcos Bordonos	1				1	1	1	1		
Sra. Zahira Astorga	1				1		1		1	1
Sra. Brenda Monardes	1				1					1
Tomasa Monardes	1				1	1		1		
Anacleto Monardes	1				1			1		
Roberto Salinas	1				1	1		1		
Rolando Godoy	1			1		1		1		
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Porcentaje del total entrevistas	82%	0%	0%	9%	73%	36%	18%	64%	9%	27%

Ganadería										
	Extensiva	Intensiva	Comercial	Mixto	Subsistencia	Caprinos	Ovinos	Bovinos	Equinos	Camélidos
Sra. Walberta Jerónimo		1		1		1				
Sr. Basilio Araya		1		1		1			1	
Sr. Salomón Jerónimo		1		1		1			1	
Sra. Ángela Villanueva										
Sr. Marcos Bordones		1		1		1	1		1	
Sra. Zahira Astorga		1		1		1	1		1	
Sra. Brenda Monardes		1		1		1	1		1	
Tomasa Monardes		1		1		1	1		1	
Anacleto Monardes		1		1		1	1		1	1
Roberto Salinas		1		1		1			1	
Rolando Godoy		1		1		1	1	1	1	
TOTAL	0	10	0	10	0	10	6	1	9	1
Porcentaje del total entrevistas	0%	91%	0%	91%	0%	91%	55%	9%	82%	9%

Forestal										
	Extensiva	Intensiva	Comercial	Mixto	Subsistencia	Madera	Leña	Carbón	Forraje	Otros
Sra. Walberta Jerónimo	1			1			1	1	1	
Sr. Basilio Araya	1			1			1		1	
Sr. Salomón Jerónimo	1			1			1		1	
Sra. Ángela Villanueva	1				1		1			
Sr. Marcos Bordones	1			1			1	1	1	
Sra. Zahira Astorga	1			1			1	1		
Sra. Brenda Monardes	1				1		1		1	
Tomasa Monardes	1			1			1		1	
Anacleto Monardes	1			1			1		1	
Roberto Salinas	1			1			1		1	
Rolando Godoy	1			1			1		1	
TOTAL	11	0	0	9	2	0	11	3	9	0
Porcentaje del total entrevistas	100%	0%	0%	82%	18%	0%	100%	27%	82%	0%

	Período de ocupación del recurso (principalmente)			Manejo del recurso		Apreciación del entrevistado del estado del Recurso (recuperación de pastos para la temporada de uso)			Causas del estado según entrevistado			
	VERANA DAS	INVERNA DA	SIEMPRE	Sin Manejo	Con manejo	Bueno	Regular	Malo	Factores naturales	Sobre-pastoreo	Falta de manejo	Mineras (aducción de aguas)
Sra. Walberta Jerónimo	1			1			1		1		1	1
Sr. Basilio Araya	1			1		1(1)			1			1
Sr. Salomón Jerónimo			1	1				1			1	1
Sra. Ángela Villanueva			1	1			1(2)		1			
Sr. Marcos Bordones		1		1			1		1			1
Sra. Zahira Astorga	1			1		1(3)			1			
Sra. Brenda Monardes	1			1				1			1	1
Tomasa Monardes	1			1				1			1	1
Anacleto Monardes	1			1		1(3)			1			
Roberto Salinas		1		1				1			1	1
Rolando Godoy	1			1		1(3)			1			
TOTAL	7	2	2	11	0	4	3	4	7	0	5	7
Porcentaje del total entrevistas	64%	18%	18%	100%	0%	36%	27%	36%	64%	0%	45%	64%

- (1) El entrevistado evalúa como “bueno” el estado de las aguas aunque describe una disminución de éstas debido a la actividad minera.
- (2) Pese a no ocupar el recurso en estudio, da su apreciación acerca del estado.
- (3) La entrevistada considera que la vega se encuentra en buen estado, aún cuando describe una disminución del agua en ella.



## **8. ANEXOS**

### **ANEXO 1:**

#### **CONVENCIÓN DE RAMSAR**

La convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, comúnmente referida como la Convención de los Humedales o la Convención de Ramsar, por el nombre de la ciudad de Irán en que fue adoptada en 1971, es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso racional de los recursos naturales (Ramsar, 1996)

Una de las motivaciones originales para el establecimiento de la Convención fue la preocupación que tomó auge a principios de la década de 1960 acerca de la seria disminución de las poblaciones de las aves acuáticas y sus hábitat, de ahí la expresión 'especialmente como hábitat de aves acuáticas' en el título de la Convención. Sin embargo, a través de los años, la Convención ha ampliado su preocupación a todos los aspectos referidos al uso racional y conservación de los humedales, de modo tal que las aves acuáticas, han pasado a ser una de esas preocupaciones, pero en igualdad de condiciones con las demás. De allí que en la práctica se haya dejado de lado el uso de la expresión 'especialmente como hábitat de aves acuáticas', salvo en los casos que en que haya que usar el nombre oficial del tratado (Ramsar, 1996).

La Convención, entró en vigor en el año 1975 y al 1º de Febrero del 2000, contaba con 118 Partes Contratantes repartidas en todo el mundo. En 1981, Chile firma el tratado que lo hace partícipe de la Convención y a la fecha, se han considerado 5 humedales altoandinos, inscritos en las listas de importancia internacional (CONAF – Ramsar, 2003).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, sirve como Depositaria de la Convención, pero su administración está a cargo de la Oficina de Ramsar, administradas por la Unión Mundial de la Naturaleza (UICN), pero bajo la autoridad del Comité Permanente de la Convención (Ramsar, 1996).

### **ANEXO 2:**

#### **LISTADO DE ESPECIES VEGETALES**

Estas especies, corresponden a las mencionadas por Molina et al. (2001) en el territorio indígena Colla.

De acuerdo a este estudio, en la zona de ocupación Colla, se han reconocido 53 especies de vegetales, entre árboles, arbustos y hierbas que se presentan en el cuadro precedente. Algunas especies aparecen destacadas en color rojo, dado que el autor del presente estudio, dudó de su correcta clasificación:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RANGO DE ALTITUD	USO PRINCIPAL
Acerillo	<i>Adesmia sp.</i>	2200-3200	
Alcaparra	<i>Cassia sp.</i>	2500	
Algarrobo/2	<i>Prosopis chilensis</i>	2500	Pastoreo, teñido, leña
Algarrobo blanco	<i>Prosopis alba</i>	2500	Pastoreo, teñido, leña
Bailahuén	<i>Haplopappus baylahuen</i>	2800 - 3500	Medicinal
Barraco o berraco	<i>Escallonia angustifolia</i>	1600 - 2800	
Brea	<i>Tessaria absinthioides</i>	2800	Pastoreo, construcción
Cachiyuyo/1/2	<i>Atriplex sp.</i>	2800	Ramoneo, teñido, leña
Carrizo	<i>Phragmites communis</i>	1600	
Caspiche	<i>Lycium minutifolium</i>	1700 - 3000	
Chacay	<i>Colletia spinosissima</i>	1200 - 2500	Medicinal
Chachacoma	<i>Senecio eriophyton</i>	3500 - 4000	Medicinal
Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i>	2500	Ramoneo, leña
Churqui o espino	<i>Acacia caven</i>	1600	Carbón y leña
Cola de caballo o canutillo	<i>Equisetum sp.</i>	2800	
Cortadera o cola de zorro	<i>Cortaderia atacamensis</i>	3200	
Cuerno de cabra	<i>Adesmia aegyrceras</i>	3600	
Dadín o Chilca/1	<i>Baccharis sp.</i>	2800	Leña, construcción
Espinillo	<i>Mulinum spinosum</i>	1700 - 3000	Energía
Llaret	<i>Azorella compacta</i>	3250 - 4500	Energía
Llaretilla o Yaretilla	<i>Anthobryum tetragonum*</i>	3600	
Malvilla de la cordillera	<i>Cristaria spinolae*</i>	3000 - 3500	Pastoreo
Malvilla de la cordillera	<i>Cristaria andicola*</i>	3900	Pastoreo
Marancel	<i>Perecia atacamensis</i>	3500	Pastoreo
Mollaca/2	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	2800	Teñido
Molle	<i>Schinus polygamus</i>	1600 - 2600	Teñido
Pajonal	<i>Stipa sp.</i>	3600 - 4500	Pastoreo
Panza de burro	<i>Salpiglossis spinecens</i>	2200 - 3100	Pastoreo
Pimiento boliviano	<i>Schinus molle</i>	2000	Ramoneo
Pingo pingo	<i>Ephedra andina deserticola*</i>	2000 - 3000	Medicinal
Quinchamáli	<i>Quinchamalium sp.</i>	2900 - 3300	Medicinal
Quintral	<i>Phrygilanthus sp.</i>	3000	
Retamo	<i>Bulnesia chilensis</i>	800 - 1600	
Tabaco cimarrón	<i>Nicotiana monticola</i>	2800 - 3500	
Té de burro u oreganillo	<i>Viviana rosea</i>	3000 - 3500	Pastoreo
Tola	<i>Parastrephia sp.</i>	2550 - 3500	
Uña de gato	<i>Adesmia sp.</i>	3250 - 4000	
Junquillo	<i>Juncus balticus</i>	2400	Pastoreo
Pajonal	<i>Stipa frigida</i>	3800 - 5200	Pastoreo
Flor de Puna	<i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	3200 - 4800	
	<i>Adesmia odontophilla</i>	3800 - 4100	
	<i>Appyllocladus denticulatu</i>	2000 - 2600	
	<i>Calandrinia salsolaris</i>	2100 - 3000	
	<i>Catabrosa wendermanni</i>	3400 - 3800	
	<i>Chuquiraga acicularis</i>	3800 - 4000	
	<i>Deyeuxia curvula</i>	3400 - 3800	
	<i>Gymnophyton spinosisimun</i>	3200 - 3400	
Bailahuén fino?	<i>Haplopappus rigidus</i>	3600 - 3800	
	<i>Heliotropium chenopodiace</i>	2200 - 2600	
	<i>Lycium chañar</i>	2600 - 3400	
	<i>Nolana leptophylla</i>	2100 - 3000	
Varilla	<i>Adesmia histryx</i>		Leña y ramoneo
Algarrobilla/2	<i>Balsamocarpon brevifolium</i>		Tinta y pastoreo
Pata de lagarto		3250 - 4000	
Sanguinaria		3940	Medicinal
Yerba del soldado		3250	
Cafle			Pastoreo
Cardochico			
Cebadilla			Pastoreo
Chuquicán			
Copa- copa			Medicinal

(continuación)			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RANGO DE ALTITUD	USO PRINCIPAL
Grama salada			Pastoreo
Lentejilla			Pastoreo
Monte amarillo			Pastoreo
Pacul/2			Teñido
Paiquillo			Pastoreo
Rica rica			Medicinal
Soico			
Tolilla			

Fuentes: Niemeyer, Hans. 1981. Completado por Raúl Molina con datos de terreno y usos, complementado por Carla Peña (CONAF, 2003) en base a Oyarzo, 1999 y CONAF-CONAMA, 1997 y por el Autor de la Memoria.

1/Estas especies (Cachiyuyo y Dadín) su distribución indica el límite de los cultivos de alfalfa según los Colla.

2/Estas especies vegetales son utilizadas por los Colla para el teñido de prendas de lana.

\* En rojo se destacan especies mal escritas o mal clasificadas.

### ANEXO 3:

#### LISTADO DE ESPECIES ANIMALES

Estas especies, corresponden a las mencionadas por Molina *et al.* (2001) en el territorio indígena Colla.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
<b>MAMÍFEROS</b>	Gato Andino	<i>Felis jacobita</i>	Serranías altas y quebradas
	Gato Montés	<i>Felis colocolo</i>	Serranías altas y quebradas
	Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	Serranías hasta 3500 m
	Puma	<i>Felis concolor</i>	Serranías altas y quebradas
	Vicuña	<i>Vicugna vicugna</i>	Vegas, hondonadas sobre 3800 m
	Zorro chilla	<i>Pseudalopex griseus (Canis griseus)</i>	Serranías, valles y quebradas
	Zorro culpeo	<i>Pseudalopex culpaeus (Canis culpaeus)</i>	Serranías, valles y quebradas
<b>ROEDORES</b>			
<b>(diurnos)</b>	Chinchilla cordillerana	<i>Chinchilla brevicaudata</i>	Laderas pedregosas
	Ratón chinchilla	<i>Abrocoma bennetti bennetti</i>	Laderas de cerros de quebradas
	Ratón chinchilla cola corta	<i>Abrocoma cinerea</i>	Puna y precordillera
	Soco	<i>Octodontomys glyvoides</i>	Puna sector norte
	Tuco-tuco del Tamarugal o chululo	<i>Ctenomys fulvus (robustus)</i>	Faldeos de cerros y pampas
	Vizcacha	<i>Lagidium viscacia</i>	Laderas pedregosas
<b>(nocturnos)</b>	Lauchón de la puna	<i>Aulimys sublimis (Auliscomys sublimis leucurus)</i>	Pajonales de la puna
	Lauchón orejudo de Darwin	<i>Phyllotis darwini</i>	Quebradas y valles
	Ratoncito andino	<i>Akodon andinus</i>	Quebradas y valles
	Ratoncito común	<i>Akodon olivaceus</i>	Quebradas y valles

(continuación)			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
<b>Aves</b>	Chercán de Atacama	<i>Troglodytes musculus atacamensis</i>	Fondo de quebradas
	Churí, Suri o avestruz de Tarapacá	<i>Pterocnemia pennata tarapacensis</i>	Pampas sobre 3500 m.
	Chuyumpi o zambullador pimpollo	<i>Colymbus rolland chilensis</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco
	Flamenco o Parina andina	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras
	Flamenco o Parina chica	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras
	Flamenco o Parina chilena	<i>Phoenicoterus chilensis</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco, Pircas Negras
	Gaviota andina	<i>Larus serranus</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco
	Hualita o zambullidor blanquillo	<i>Colymbus occipitalis occ.</i>	Lag. Santa Rosa-Negro Francisco
	Murciélago común*	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Quebradas y cuevas
	Murciélago de Atacama*	<i>Myotis atacamensis</i>	Quebradas y cuevas
	Pato cortacorrientes	<i>Merganetta armata</i>	Ríos cordilleranos
	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris oxypterum</i>	Ríos, vegas y lagunas
	Pato jergón chico del norte	<i>Anas flaviostris oxiterum</i>	Ríos cordilleranos
	Pato juarjual cordillerano	<i>Anas speculariodes alticola</i>	Ríos cordilleranos
	Pato rana de alta cordillera	<i>Oxyura ferruginea</i>	Ríos cordilleranos
	Piuquén	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Lag. altip., vegas, ríos Figueroa y Turbio
	Tagua cornuda	<i>Fulica cornuta</i>	Laguna Santa Rosa – Negro Francisco
	Tagua gigante	<i>Fulica gigantea</i>	Laguna Santa Rosa – Negro Francisco
<b>(cantoras)</b>	Camayo o chorlito cordillerano	<i>Phegornis mitchellii</i>	Pampas y quebradas
	Fringilo cordillerano del norte	<i>Phrygilus gayi gayi</i>	Cordillera media y alta
	Jilguero cordillerano	<i>Spinus uropygialis</i>	Cordillera media y alta
	Pachurrón	<i>Upucerthia sp.</i>	Pampas altas y pajonal
	Picaflor cordillerano	<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Cordillera media y alta
<b>(Rapaces)</b>	Águila	<i>Geranosflus melanoleucus australis</i>	Quebradas precordillera
	Aguilucho común	<i>Buteo polyosoma polyosoma</i>	Quebradas precordillera
	Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	Serranías y cordillera
	Huairavo del norte	<i>Nycticorax nycticorax tayazuquira</i>	Serranías y cordillera
	Pispique o pequén	<i>Speotyto cunilaria cunilaria</i>	Serranías y cordillera
	Tiuque de la cordillera	<i>Phalcooboenus megalopterus</i>	Serranías y cordillera
<b>(Consumo)</b>	Cuyuca o tórtola cordillerana	<i>Metriopelia melanoptera melanoptera</i>	Pampas del altiplano
	Pisaca o perdiz de la puna	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Pampas del altiplano

(continuación)			
ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
	Totalón o perdizón de la cordillera	<i>Attagis gayi</i>	Pampas del altiplano
REPTILES	Culebra	<i>Dromicus chamissonis</i> ( <i>Philodryas chamissonis</i> )	Quebradas con vegetación
		<i>Tachymensis peruviana</i> <i>assimilis</i>	Quebradas con vegetación
	Lagartos	<i>Liolaemus platei platei</i>	Quebradas y fondos de valle
		<i>Garthia peñai</i>	Quebradas precordillera
		<i>Liolaemus lorenmülleri</i>	Quebradas altas precordillera
		<i>Ctenoblepharis nigriceps</i>	Quebradas altas precordillera

Fuente: Niemeyer, Hans, 1981. Complementado por Raúl Molina con datos de terreno (Hábitat) en Diagnóstico Comunidades Colla, Molina *et al.*, 2001. Complementado por el Autor de la Memoria con el 1<sup>er</sup>. taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos, CONAF 1988 y el Libro Rojo de los Vertebrados de Chile, CONAF, 1993.

\* En rojo se destacan especies mal escritas o mal clasificadas.

#### ANEXO 4:

### PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DE LOS HUMEDALES ALTOANDINOS

En el transcurso del año 2003 y luego de años de trabajo conjunto, se ha gestionado la firma del convenio entre diversas empresas mineras y la Corporación Nacional Forestal reconociendo las propuestas de la Convención de Ramsar. Este convenio de colaboración dio como fruto el “Plan de Acción para la Conservación y uso Sustentable de Humedales Altoandinos” (CONAF – RAMSAR, 2003).

En dicho plan, se establecen las bases y lineamientos para el trabajo con ciertos sitios que se han considerado protegidos debido a que cumplen las condiciones que propone la Convención Ramsar. Estos humedales corresponden principalmente a salares Altoandinos y se encuentran en la I, II y III Región del norte de Chile.

Según el Plan de Acción para la Conservación (CONAF – RAMSAR, 2003), los humedales altoandinos, se ubican dentro de la región ecológica denominada *Puna Árida*, diferenciada de otras regiones ecológicas del Norte, y está considerada como una de las regiones más frágiles del planeta, de gran vulnerabilidad a la acción humana. Los humedales altoandinos son vitales para la diversidad biológica de la *Puna Árida* donde habitan organismos en distintas categorías de conservación incluyendo especies migratorias o estacionarias, transformándose así, en sitios de alta relevancia (Dinerstein *et al.*, 1995 en CONAF – RAMSAR, 2003).

Estas formaciones, pueden proveer de beneficios sociales y económicos de gran importancia para las comunidades humanas relacionadas con ellas, debido a que regulan las inundaciones y permiten la depuración de aguas superficiales y la reposición de acuíferos subterráneos (CONAF – RAMSAR, 2003).

En la última reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención de Ramsar (en Valencia, 2002), se aprobó una Resolución en donde “se destacan los humedales

altoandinos como ecosistema estratégico, quedando establecida la factibilidad de ejecutar programas de acción específicos para este tipo de humedales y las cuencas que alimentan, con el propósito de preservar su biodiversidad, su función como reguladores del agua y como espacios de vida de muchas comunidades locales, campesinas y pueblos indígenas” (CONAF – RAMSAR, 2003).

Los "Sitios Ramsar" y de interés de la región de Atacama mencionados en el convenio, son: los salares de Lagunas Bravas y el Complejo lacustre conformado por la Laguna de Santa Rosa y la Laguna del Negro Francisco (CONAF – RAMSAR, 2003).

## **ANEXO 5:**

### **ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL SONDEO RURAL RÁPIDO Y LA PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA**

Esta información ha sido tomada de la publicación de Moncayo (1991), “Lecturas de Extensión: Los Campesinos y la Participación. Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo en Los Andes”. Esta publicación, reúne a una serie de especialistas que analizan distintos aspectos del desarrollo comunitario, entregando herramientas integrales para quienes trabajan directamente con las comunidades silvoagropecuarias y que ahonda especialmente, en la *Planificación Participativa*, como una herramienta (proceso) fundamental para el desarrollo comunitario; explica además, los fundamentos de la metodología del *Sondeo Rural Rápido*.

#### **1. Sondeo Rural Rápido (SRR)**

Jennifer A. McCracken<sup>8</sup> (1991), señala la complejidad del trabajo rural y de la obtención de información, como una unidad basal para llevar las gestiones a un desarrollo local de la zona en la cual trabajan una serie de especialistas y la comunidad.

A este respecto, se señalan dificultades tales como:

1. Complejidad de los sistemas de producción agrícola.  
Se representa a partir de la interrelación de los procesos ecológicos y socio-económicos. La Investigación y el Desarrollo propuesto, dependen de un trabajo técnico y empírico integrados en un proceso multidisciplinario, entre el universo del conocimiento sistemático implicado.
2. Los sistemas de producción están sujetos a una creciente presión.  
La inexistencia de políticas de sustentabilidad conduce a una presión significativa sobre los recursos existentes. Las mejoras de la conectividad y la adopción de innovaciones tecnológicas en el ámbito de la producción y de la productividad, hacen necesario decidir cuál innovación o intervención es la más adecuada a largo o mediano plazo. Esto, mediante un análisis cuidadoso y un diálogo genuino entre especialistas y los mismos campesinos para la planificación y toma de decisiones sobre su propio desarrollo.
3. Investigación y desarrollo deben producir resultados rápidos.

---

<sup>8</sup> Y otros: Plan Agroforestal Chuquiaca (CORDECH - IC - COTESU), Bolivia; en Moncayo, R., 1991.

Los campesinos con necesidades extremas, no pueden esperar resultados de estudios que abarquen mucho tiempo, a lo que se agrega el contexto económico de la ayuda al desarrollo que exige eficacia en el manejo financiero.

Para resolver estas dificultades del desarrollo rural, las personas implicadas requieren métodos de análisis y diagnóstico “poderosos, rápidos, baratos, participativos y multidisciplinarios”. A esto responde el SRR, definido como método complementario de análisis de los sistemas de producción rurales, que coadyuva a los Proyectos de Desarrollo Rural. El SRR, como herramienta o actividad semi-estructurada, puede incorporarse al trabajo rural a través de la Planificación Participativa, complementando las otras herramientas de trabajo que utilizan este método bajo un marco de pertinencia local.

El SRR propone descubrir el nivel mínimo-óptimo de conocimientos para comprender los procesos y característica de los sistemas en estudio, así como establecer enfoques múltiples (triangulación), los cuales permiten a su vez, tener una aproximación a la verdad (realidad) más exacta por la acumulación rápida de distintas informaciones.

Para realizar una comparación clara de las herramientas y técnicas que utiliza el *SRR* con respecto a los métodos de investigación tradicionales en el trabajo rural, se presenta la siguiente matriz (Conway y MacCracken, 1991 en Moncayo, R., 1991):

Tabla 3.1. Desempeño del SRR desde la aplicación de varias técnicas tradicionales aplicadas.

Técnicas aplicadas	Convencional	SRR
Análisis estadístico	Básico e importante	Poco o ningún, uso de triangulación
Cuestiones formales	Con frecuencia incluidas	Evitados
Entrevistas con campesinos locales e informantes claves	A través de cuestionarios formales semi-estructurados	Mayormente utilizados en entrevistas
Descripciones colectivas y diagramas	Menor importancia que los datos	Consideradas imprescindibles
Muestreo	El tamaño de la muestra depende de conceptos estadísticos	A menudo pequeñas muestras seleccionadas en lugares claves <sup>9</sup>
Consultar datos de origen secundario	Sí, imprescindible para crear un contexto	Sí, imprescindible para crear un contexto
Medidores	Detallados y exactos	Indicadores cualitativos
Discusión en grupos	Estructurado en sesiones informales	Lluvia de palabras, entrevistas semi-estructuradas

Existen dos campos en los cuales el SRR es utilizable; el primero (1º) corresponde a la amplitud de uso en distintos temas. Puede aplicarse tanto a las unidades básicas definidas en el estudio, como a su conjunto en unidades mayores.

El segundo (2º) campo de aplicación, consiste en la posibilidad de aplicación en las diferentes fases de planificación de proyectos, esto permite una evaluación frecuente de proyectos lo que lo hace utilizable en proyectos de larga duración o de mayor profundidad (más cualitativos) al ofrecer la posibilidad de una constante retroalimentación.

<sup>9</sup> Se consideran por ende, muestras dirigidas, las cuales no responden a un criterio de estadística, si no más bien, a las circunstancias en que se encuentra la comunidad a la cual va dirigido el estudio.

El SRR, puede ser implementado en las siguientes fases de un proyecto:

- En el estudio de factibilidad de proyectos
- En el trabajo de preexplotación de proyectos
- En la sección de sitios y grupos apropiados
- Trabajos de campo y etapas de inventarios y el posterior monitoreo.

### **Técnicas utilizadas en el SRR**

El SRR posee una serie de técnicas que son indispensables de mencionar, dado que de aquí, se desprende la base del trabajo presentado en esta memoria. McCracken (1991), menciona siete:

#### Revisión de datos secundarios:

Consisten en la recopilación de información en documentos publicados o no, que son relevantes para el estudio. Esta información ya existe (no se obtiene a raíz del trabajo que se va a realizar) y se contextualiza de acuerdo al estudio o proyecto que se está realizando.

#### Observación directa:

Engloba observaciones del área de estudio, cubriendo eventos, procesos, relaciones y personas, las cuales van siendo registradas por el equipo en notas o en diagramas. Esta técnica innovadora, utiliza indicadores adecuadamente escogidos.

#### Entrevistas semi-estructuradas:

Las entrevistas semi-estructuradas o diálogos semi-establecidos, se consideran como una de las herramientas más poderosas que posee el SRR, en donde la acción y el lugar utilizados, son informales y la conversación se orienta en base a las preguntas que se preelaboran de modo de conseguir lo establecido en los objetivos del estudio. El lugar en que habitualmente se realizan estas entrevistas, es en la parcela donde habitan o trabajan los campesinos, incluso cuando se encuentran por casualidad en el área de estudio. Esta herramienta, en la medida que sea aplicada en forma pertinente, integral, con participación de toda la comunidad objetivo (y en el caso que sea necesario, de toda la familia si es una entrevista familiar), logra el resultado óptimo.

#### Historias y retratos:

De acuerdo a McCracken *et al.* (1991), las Historias y retratos, son “descripciones emocionantes de situaciones encontradas por el equipo o historias contadas por las personas del lugar”. Esta información posee la dificultad de ser diagramadas, dado que expresan vivencias y percepciones de los entrevistados no necesariamente objetivas, sin embargo, entregan la forma o los criterios que los mismos campesinos utilizan para describir sus condiciones locales, problemas y oportunidades. Además se asocia a la construcción histórica de los procesos que han ocurrido a través de los años y en particular al presente estudio, ayudan a determinar cómo ha ido variando e intensificándose el uso de los recursos estudiados.

#### Seminarios de análisis (Lluvias de ideas):

Los seminarios se caracterizan por poseer una conformación de todos los participantes involucrados en el estudio, sean planificadores, ejecutores y beneficiarios (campesinos). También se incorporan asesores con experiencia y especialización en los temas que se analizan. Las etapas en las cuales se trabajan son la revisión, análisis y evaluación de la información obtenida. Su objetivo fundamental es lograr el consenso de opinión para la priorización de las acciones frente a

los problemas detectados. Esta herramienta del SRR, sienta las bases para utilizar otra herramienta del método de la “Matriz de Marco Lógico”, que es el árbol de problemas que genera el árbol de objetivos, jerarquizando y sistematizando la información para la implementación de las soluciones.

## 2. Planificación Participativa

La Planificación Participativa, corresponde a “un proceso compartido de decisiones sobre el futuro deseado, donde los fines y los medios son seleccionados y puestos en práctica, colectiva y democráticamente” (Gonzaga en Moncayo, 1991). Este proceso es esencialmente político, porque implica la organización de personas para definiciones de objetivos comunes, la selección colectiva de los caminos para alcanzarlos y la acción conjunta para lograrlos. Se considera además como un proceso pedagógico, porque implica la adquisición de conocimientos sobre cuestiones sociales y un aprendizaje de cómo compartir decisiones y cómo actuar cooperativamente.

Los fundamentos de la planificación participativa, pueden encontrarse en sus principios básicos, los cuales son:

- I. La planificación está íntimamente vinculada a la naturaleza humana y toda persona sana es capaz de pensar antes de actuar.

Esa posición se fundamenta en la suposición de que el hombre posee dos cualidades básicas:

1. La reflexiva, según la cual tiene conciencia de sí y del mundo en que vive; y,
2. La prospectiva, por la cual opera estados pasados y presentes, teniendo en cuenta estados futuros.

Por lo tanto, el principio adoptado rechaza la concepción más convencional de la planificación, identificada como un conjunto de técnicas (confundiéndola con sus instrumentos), o como un dominio profesional (evidenciando una visión elitista y exclusivista), o como una especialización organizativa (que divide la organización en partes que piensan y planean y partes que ejecutan).

- II. En la gran mayoría de los casos, los planes sólo son efectivos –es decir, son ejecutados y conducen a los objetivos– cuando surgen de los directamente interesados en ellos: dirigentes, ejecutores, usuarios y otros afectados.

Este principio postula que la efectividad de las decisiones planificadas no depende sólo de su consistencia técnica y de su viabilidad legal, económica y financiera, sino también de su legitimidad ante los participantes del agente y de su ambiente. Además, supone que estas decisiones sólo serán legítimas (es decir, asumidas cultural, emocional y racionalmente por los comprometidos) si fueron producidas por los que tienen intereses concretos al respecto.

- III. Sin participación no hay aprendizaje ni compromisos con las medidas planificadas y sí resistencias y reacciones frente a ellas.

Considera que la participación en la planificación, es el medio más eficaz para proporcionar un aprendizaje real sobre su objeto, sus procesos y supuestos; y para asegurar un compromiso efectivo con las decisiones tomadas. Inversamente, postula que la exclusión tiende a provocar la falta de compromiso, la oposición velada, la resistencia y pasividad frente a lo que fue decidido, independientemente de la calidad de esas decisiones.

- IV. El principal producto de la planificación no es el conjunto de decisiones resultante, sino el compromiso de los participantes en ejecutarlas.

Considera que el plan vigente, por lo menos en los sistemas sociales, es el que es asumido como propio por los participantes y no necesariamente el que está registrado en documentos e informes.

Se ha observado que los planes tienen poco efecto práctico cuando son visualizados únicamente como un conjunto de decisiones racionales sobre el futuro. En otros términos, los planes, aún cuando sean formalmente aprobados por los poderes competentes, tienen poca validez si los que participan en las acciones no los asumen.

Por lo tanto, este principio preconiza la superación de la concepción reducida (que identifica el documento formal o el contenido de las decisiones como un producto final de la planificación) y en su lugar se adopta la idea de que el producto final es un pacto de acción colectiva sobre el futuro.

Desde este punto de vista, lo esencial no es que las decisiones se tomen formalmente, sino que sean asumidas y compartidas por los participantes. Vale decir, el producto esencial de la planificación es un pacto, una predisposición individual – colectiva racional, emocional para ejecutar un determinado conjunto de decisiones y una identificación de todos los interesados en cada decisión, en sus efectos y requisitos.

- V. Dividir las tareas entre los que piensan (planean) y los que ejecutan (actúan), impide que los que actúan piensen en lo que hacen y desvincula al que piensa de los resultados en la acción.

Aunque planificar sea diferente de actuar, la separación entre formuladores y consumidores (ejecutores) de planes, es injustificada y conduce a considerables deformaciones en la práctica de la planificación.

Esta separación considera implícitamente al conocimiento teórico como la mejor y única calificación necesaria para planificar y se basa en una profunda desconfianza en la capacidad intelectual y de discernimiento de los ejecutores y usuarios, como si la práctica diaria de la ejecución o utilización no constituyese una de las fuentes más importantes de conocimiento.

Aún más, la decisión entre planificadores y “planificados”, viola la perspectiva pragmática de la planificación –su razón de ser es la efectiva modulación de la realidad y la obtención de resultados reales– bloqueando la interacción entre la reflexión crítica sobre la realidad y la ejecución de las acciones destinadas a influir en ella.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Extracto de Moncayo, R. 1991. Autor tema: Gonzaga M., L. 1991. Los Principios de la Planificación Participativa, ha sido extraído por el Sr. Gonzaga, de “Cadernos PROCENGE Nº 6. A Organização de planeamento participativo. Recife, 1980”.