

ANEXO 1

- "Guía de Manejo para la Conservación de la Biodiversidad" – Cuenca del Río Mosco. (Septiembre 2005).



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES
DIVISIÓN DE BIENES NACIONALES



GUÍA DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Cuenca del Río Mosco



Investigación Ambiental GeoExplora Ltda.

Septiembre 2005



GUÍA DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Cuenca del Río Mosco

Investigación Ambiental GeoExplora Ltda.

Profesionales Responsables:

Esteban Sagredo Tapia, Geógrafo,
Rodrigo Núñez Cárdenas, Geógrafo

Asesores Técnicos:

Rodrigo López Rubke, Diplomado en Conservación y Manejo de Áreas Naturales
Protegidas en América Latina.
Alejandra Muñoz González, Ingeniero Agrónomo
Eduardo Barriga Torres, Licenciado en Geografía

Contraparte Técnica:

Sebastián Infante de Tezanos Pinto, Jefe Div. Bienes Nacionales, MBN
Mariano Riveros, Encargado Subprograma Viajes Exploratorios, MBN



ÍNDICE DE CONTENIDOS.

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 4 |
| II. ÁREA DE ESTUDIO | 6 |
| II.1 LOCALIZACIÓN | 6 |
| II.2 ANTECEDENTES JURÍDICOS..... | 8 |
| II.3 DESCRIPCIÓN DEL SITIO Y SU CONTEXTO | 8 |
| II.4 RELEVANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD | 9 |
| III. OBJETO DE CONSERVACIÓN | 11 |
| IV. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS..... | 12 |
| V. ACTORES INVOLUCRADOS..... | 13 |
| VI. ANTECEDENTES..... | 17 |
| VI.1 CLIMA | 17 |
| VI.2 GEOLOGÍA..... | 18 |
| VI.3 HIDROGRAFÍA | 19 |
| VI.4 GEOMORFOLOGÍA | 20 |
| VI.5 RIESGOS MORFODINÁMICOS..... | 23 |
| VI.6 ECORREGIONES | 24 |
| VI.7 SUELOS | 25 |
| VI.8 FLORA Y VEGETACIÓN TERRESTRE..... | 28 |
| VI.9 FAUNA TERRESTRE | 42 |
| VI.10 RUTA PATRIMONIAL | 54 |
| VI.11 TASACIÓN..... | 55 |
| VII. USOS Y PRESIONES..... | 57 |
| VII.1 USOS ACTUALES | 57 |
| VII.2 USOS POTENCIALES..... | 60 |
| VIII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE USOS..... | 62 |
| IX.1 ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MOSCO Y NORMATIVA ASOCIADA..... | 63 |
| IX. PROGRAMAS DE MANEJO | 78 |
| X.1 PROGRAMA DE PROTECCIÓN..... | 79 |
| X.2 PROGRAMA DE ECOTURISMO Y RECREACIÓN..... | 82 |
| X.3 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL E INTERPRETACIÓN..... | 84 |
| X.4 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO | 86 |
| X.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL | 90 |
| X.6 PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN..... | 91 |
| X.6 PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN..... | 92 |
| X.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | 93 |
| XI. BIBLIOGRAFÍA..... | 97 |



I. INTRODUCCIÓN

Los bosques húmedo-templados representan uno de los ecosistemas más escasos en el mundo (0,9% de la superficie de bosques a nivel mundial). En Chile, estos bosques contienen una alta diversidad de formas de vida vegetal y constituyen una de las últimas reservas mundiales de bosques templados con escasa intervención antrópica (Hoffmann et al., 2000).

Los bosques húmedo-templados constituyen hábitat del huemul (*Hippocamelus bisulcus*), cérvido endémico de Chile y Argentina en Peligro de extinción (IUCN, 2000).

Previo a la colonización europea, el huemul era abundante entre los 34° y 53° latitud sur, a lo largo del cordón montañoso andino y su flanco oriental. En la actualidad, la mayor parte de la población se encuentra en la costa patagónica chilena y las poblaciones remanentes hacia el interior del continente son pocas y pequeñas (Frid, 1994).

El predio fiscal Río Mosco, ubicado en la XI Región de Aysén, donde se desarrolla una comunidad de bosques húmedo-templados, constituye el hábitat de una población binacional de huemul. Más aún, el área del Mosco ha sido reconocida como de interés para la conservación de la especie (Manzur et al., 1997).

Una de las principales causas de este deceso poblacional es la destrucción del hábitat de la especie (Povilitis, 2002). Según lo anterior, futuros manejos en el área del Mosco repercutirán en la efectividad de la conservación del huemul en el sector.

El Ministerio de Bienes Nacionales, institución a cargo de la administración de los terrenos en que se inserta la cuenca del Río Mosco, se encuentra impulsando una nueva línea estratégica en materia de política de gestión intencionada en la administración de la propiedad fiscal; siendo su propósito la identificación, descripción, caracterización y planificación de territorios fiscales con un alto valor ambiental.

Esta línea estratégica se sitúa dentro de un marco de oficialidad que puede resumirse en:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (ratificado por Chile en 1994).
- Ley n°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- Estrategia Nacional de Biodiversidad (Diciembre, 2003).
- Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, 2004-2015 (Abril, 2005).

De este modo, el Ministerio de Bienes Nacionales, en base a sus atribuciones, expresadas en el D.S. N°53, de 23 de enero de 1978; y en el D.S. N°45 de 15 de abril de 2005 (donde se modifica y complementa el primero), ha manifestado el interés de autodestinarse esta área de importancia para la biodiversidad, con el objeto de crear un Área de Conservación en la cuenca del río Mosco.

En este contexto esta Secretaría de Estado, a través de la División de Bienes Nacionales, ha solicitado la elaboración de una Guía de Manejo de la cuenca del río Mosco, para planificar su uso y protección.

Cabe aclarar que una Guía de Manejo, corresponde a un documento técnico, directriz de planificación, de cuatro años de vigencia (a partir de la fecha de inicio de su aplicación), que permite en el corto plazo la protección del medio natural y el uso sustentable de los recursos, y



que entrega los lineamientos para resolver los vacíos de información y la profundización de la ya existente, para de este modo mantener actualizado el proceso de planificación del área.

La consultora GeoExplora Ltda. asumió la labor de la elaboración de este instrumento de planificación.

El trabajo se realizó principalmente en base a la información levantada por el subprograma Viajes Exploratorios en el año 2003; y a información recopilada por la propia consultora. (Ver Capítulo XIII. Bibliografía).

Toda la información generada fue integrada en el presente informe, que se estructura de la siguiente forma:

- I. Introducción: presentación de la Guía de Manejo.
- II. Área de Estudio: presentación general del área de estudio y de su contexto.
- III. Objeto de Conservación: Identificación de especies, comunidades ecológicas o sistemas ecológicos que se busca conservar con la aplicación de la Guía de Manejo.
- IV. Objetivos Estratégicos: definición de los metas que se espera alcanzar en el predio fiscal con la aplicación de la Guía de Manejo.
- V. Actores Relevantes: Identificación y caracterización de actores involucrados
- VI. Antecedentes: identificación, descripción y caracterización de valores ambientales, y otras variables funcionales para la planificación y asentamiento humano.
- VII. Usos y Presiones: identificación de los usos en el predio fiscal, que constituyen fuentes de presiones actuales y potenciales
- ~~IX~~ VIII. Objetivos Específicos de Manejo: declaración específica de lo que se desea cumplir o de los resultados esperados de la aplicación de la Guía de Manejo. Con formato: Numeración y viñetas
- ~~X~~ IX. Zonificación: identificación y caracterización de zonas de manejo, de acuerdo a objetivos ambientales y de ocupación; de acuerdo al modelo propuesto por Oltremari y Thelen (2003). Con formato: Numeración y viñetas
- ~~XI~~ X. Programas de Manejo: definición de los diferentes programas a realizar, sus objetivos de manejo, las actividades específicas involucradas, y cronograma de aplicación. Con formato: Numeración y viñetas
- ~~XII~~ XI. Bibliografía. Con formato: Numeración y viñetas



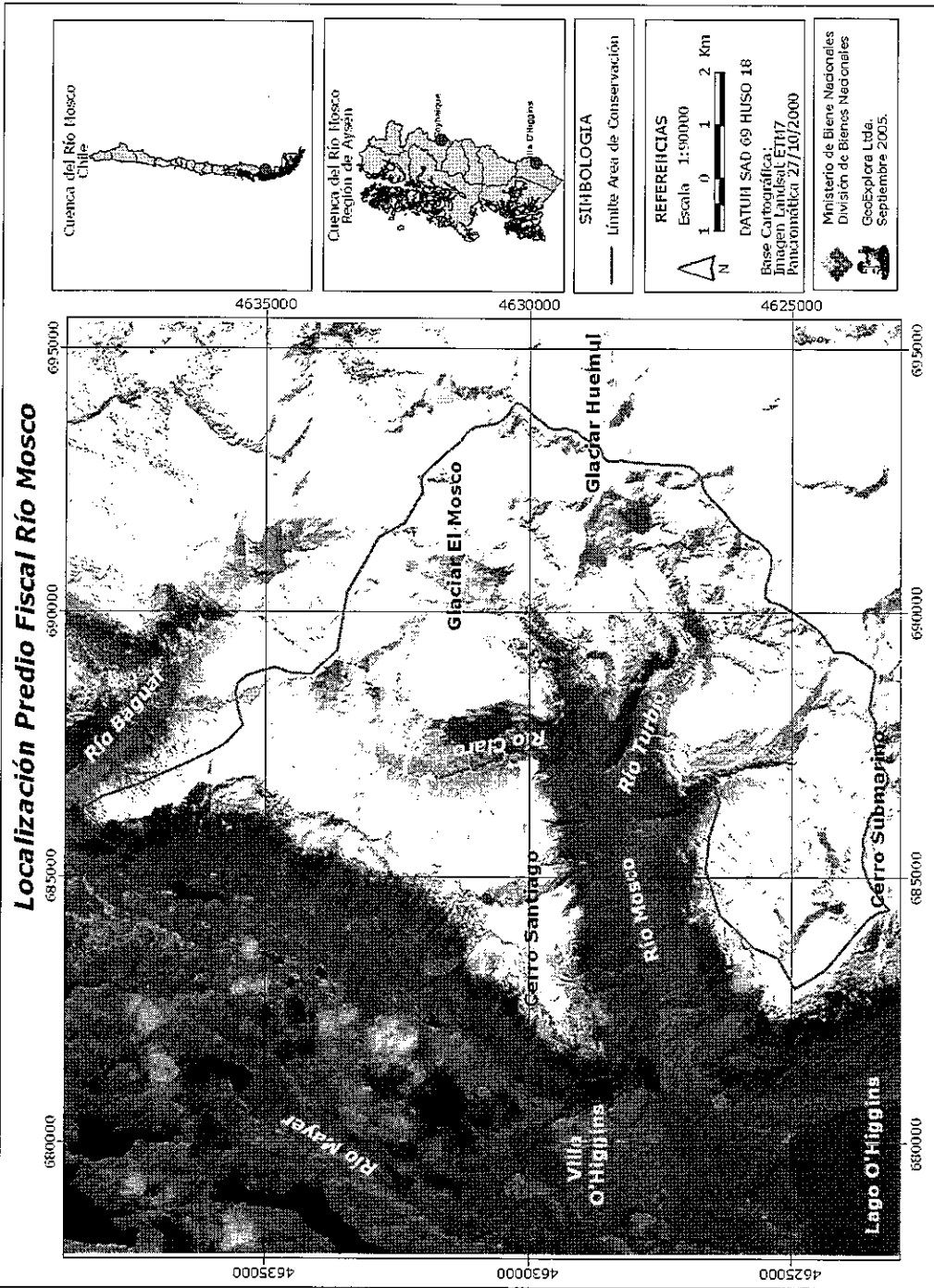
II. ÁREA DE ESTUDIO

II.1 LOCALIZACIÓN

El área de estudio corresponde al predio fiscal Río Mosco, el cual se encuentra ubicado en la comuna de O'Higgins, Provincia del Capitán Prat, en el extremo suroriental de la Región de Aysén. El Río Mosco, que da el nombre al predio, se inserta en la cuenca del Lago O'Higgins/San Martín que comparten Chile y Argentina, presentando las siguientes coordenadas geográficas: 48°28' S y 72°31' W. En la siguiente figura se muestra un mapa con la ubicación del área de estudio y su contexto a nivel regional:



Figura 1: Ubicación del área de estudio





II. 2 ANTECEDENTES JURÍDICOS

El ámbito de acción territorial de la presente Guía de Manejo corresponde a los lotes fiscales de la cuenca del río Mosco, terrenos fiscales que serán autodesignados por el Ministerio de Bienes Nacionales para fines de conservación.

Este territorio planificado se encuentra identificado en los planos:

- Plano N° XI-4-612-C.R. (10.316,52 ha)
- Plano N° XI-4-621-C.R. Lotes A (7,31 ha), B (0,17 ha), C (48,05 ha) y D (3,30 ha).

II.3 DESCRIPCIÓN DEL SITIO Y SU CONTEXTO

El área de estudio corresponde a un predio fiscal denominado "Río Mosco", el cual abarca una superficie de 12.192 hectáreas y que se encuentra bajo la administración del Ministerio de Bienes Nacionales (Fischer, 2003).

El predio se encuentra completamente en territorio chileno, sin embargo tiene un carácter fronterizo, pues limita por el sur y el oriente con Argentina. Además, tiene un común denominador con las cuencas vecinas y que corresponde a un importante campo de glaciares situado en el interfluvio del Río Mayer inferior (Chile) y el Mayer Superior (Argentina), desde donde tienen su origen varios ríos, además del Mosco.

Río Mosco se ubica en una región natural conocida como la Patagonia. En Chile, el territorio conocido como Patagonia se extiende, aproximadamente, a través de la Provincia de Palena, la Región de Aysén y la Región de Magallanes, donde se manifiestan una gran diversidad de paisajes que van desde la pampa patagónica a los fiordos y canales donde se sumergen las nevadas cumbres de la Cordillera de los Andes (Sernatur, 2005). La Patagonia es un mosaico de ecorregiones con rica biodiversidad, un número importante de especies endémicas y paisajes con relevancia mundial para la conservación (Dinerstein, 1995).

El poblado más cercano al predio fiscal es Villa O'Higgins (XI Región de Aysén), ubicado a 2 km al norte de la entrada de éste. Este poblado constituye el límite sur de la carretera austral, que atraviesa el territorio chileno desde Puerto Montt por su límite norte. Villa O'Higgins es, además, punto de partida para acceder a la localidad del Chaltén, Provincia de Santa Cruz, Argentina, poblado ubicado a 100 km del área de estudio.

Desde el punto de vista biogeográfico y a escala continental, Río Mosco se inserta en la región Antártica, dominio Subantártico, provincia Subantártica, distrito Magallánico (Cabrera y Willink, 1973). En cuanto al clima imperante, las precipitaciones medias anuales en Villa O'Higgins se sitúan entre los 1.000 y 1.500 mm aproximadamente (Hajek y Di Castri, 1975). Las temperaturas medias de la zona varían entre los 7° y 0° C desde su extremo norte, hasta el Campo de Hielo Sur y sus alrededores (MBN, 2003).

La cuenca del Río Mosco presenta un paisaje que se caracteriza como media y alta montaña. Desde el fondo del valle hasta los 2.232 m está modelada por la actividad glaciar. El valle principal, como los tributarios, muestran la clásica forma de "U" derivada de la acción glacial, la que se ve asociada a zonas de rocas aborregadas y depósitos



fluvioglaciales. Sin embargo, cabe destacar que la orientación del valle ha sido definida por la tectónica.

Es relevante mencionar que el área de conservación en este estudio comprende, además de la cuenca del Río Mosco propiamente tal, las laderas contiguas de cuencas aledañas; particularmente la ladera poniente de la cuenca del Río Mayer, adyacente a la Cuenca del Mosco. No obstante, cuando se haga mención al área de estudio se aludirá a la Cuenca del Río Mosco (ver Figura 1).

II.4 RELEVANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD

El área de estudio se inserta en una zona que, vegetacionalmente, es conocida como región de los bosques húmedo-templados. Este tipo de bosques representan uno de los ecosistemas más escasos del mundo en el mundo (0,9% de todos los bosques a nivel mundial). En el mundo hay cinco regiones que presentan este tipo de bosques: Tasmania, en Australia; el nor-oeste de América del Norte; Nueva Zelanda; partes de Europa y en el cono sur de América. La mayor parte de los bosques húmedo-templados de Europa ya no existen y han sido reemplazados por cultivos agrícolas y forestales. Los bosques húmedo-templados del sur de América son de los más extensos del planeta, después de los presentes en la costa del Pacífico de Estados Unidos y Canadá, y constituyen una de las últimas reservas mundiales de bosques templados con escasa intervención antrópica (Hoffmann et al., 2000).

La principal diferencia entre los bosques húmedo- templados de América es que la flora arbórea de los bosques sudamericanos está conformada mayoritariamente por especies latifoliadas (de hoja ancha), mientras que en los bosques húmedo-templados del norte de América predominan especies coníferas; además, las especies de los bosques del Hemisferio Sur tienen cierto grado de parentesco, lo que no ocurre con las especies de Norteamérica (Hoffmann et al., 2000).

Los bosques húmedo-templados de Chile poseen una alta diversidad de formas de vida, entre las que se encuentran especies arbóreas, arbustivas, enredaderas, epífitas y un número indeterminado de musgos y líquenes que constituyen una significativa parte de la biomasa del bosque; respecto a estos últimos, se reconoce al bosque templado de Chile como uno de los grandes centros de biodiversidad de briófitas y líquenes. Cabe destacar que los microorganismos y los líquenes tienen gran importancia para la mantención de la integridad de los procesos ecosistémicos del bosque (Hoffmann et al., 2000).

A diferencia de los bosques de América del Norte, el bosque austral hace una significativa contribución de enredaderas leñosas, trepadoras herbáceas y epífitas. Particularmente en Chile, el bosque húmedo-templado junto con el bosque esclerófilo de la zona central, contienen la mayor diversidad de especies arbóreas. En adición, se considera que los bosques del género *Nothofagus* representan un ecosistema forestal único en el mundo. El sur de Chile constituye uno de los mayores centros de biodiversidad y variabilidad genética de este tipo de bosques, pues contiene siete de las diez especies de *Nothofagus* que existen en el mundo; entre ellas el coihue de Chiloé es endémico del sur de Chile (Hoffmann et al., 2000).

En cuanto a la singularidad de los bosques del sur de Chile, entre las especies leñosas se presentan 28 géneros endémicos de un total de 82 (34%), y de éstos, 26 (81%) son monotípicos (representados por una sola especie); lo anterior le confiere un altísimo valor



a aquellas especies vegetales, pues representan una fuente potencial de recursos genéticos única en el mundo. En el caso particular de la cuenca del Río Mosco, la flora vascular presente en el área de estudio presenta una amplia mayoría de especies autóctonas (92,5%); esto denota el alto grado de naturalidad existente en el área actualmente, lo cual resalta la importancia de conservar el área de estudio (García, 2003).

Los bosques húmedo-templados de las costas patagónicas de Chile, constituyen el hábitat de la mayor parte de la población del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en el mundo (Frid, 1994). El huemul es una de las tres especies de la familia Cervidae en Chile, junto a la taruca o huemul del norte (*Hippocamelus antisensis*) y el Pudu (*Pudu pudu*), y constituye una especie endémica del sur de Chile y Argentina. Previo a la colonización europea, la especie era abundante entre los 34° y 53° lat. S a lo largo del cordón montañoso andino y su flanco oriental. En la actualidad, como fue mencionado, la distribución de la especie está concentrada en la cordillera patagónica de la costa de Chile (el extremo suroeste de la distribución original) y las poblaciones remanentes hacia el interior del continente son pocas y pequeñas (Frid, 1994). En consecuencia, la especie se encuentra considerada como En Peligro de Extinción, según el Red List of Threatened Animals (IUCN, 2000) y de acuerdo con el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, A., 1993). En Chile se encuentra protegido por la Ley N° 19.473 de 1996 Sobre Caza, prohibiéndose su caza, tenencia, posesión, captura, transporte y comercialización. Asimismo, la especie está incluida en el Apéndice I de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (CITES) y en el Apéndice I de la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de la Fauna Silvestre (CMS).

El resto de la fauna que habita en estos ecosistemas, presenta un alto grado de endemismo; es notable el caso de los pequeños mamíferos, pues siete de los nueve géneros que habitan en el bosque son propios de Chile; aquello refleja que estos bosques han sido escenario de procesos evolutivos ocurridos en el marco de grandes fluctuaciones climáticas y vegetacionales (Hoffmann et al. 2000).

Respecto a la avifauna presente en el área, cabe señalar que en la cuenca del río Mosco se presenta una variedad de especies que presentan una sensibilidad a la pérdida de su hábitat, señalándose este aspecto como trascendental al momento de generar medidas de conservación en la zona (Tomasevic y Estados, 2003).

Los antecedentes anteriormente expuestos, así como la riqueza de biodiversidad que presenta la zona en estudio, hacen urgente que se tomen medidas para su protección y recuperación, así como considerar las que fueren necesarias para hacer compatible su conservación con el destino que tendrán los terrenos una vez que se determine el uso que se les aplicará a ellos.



III. OBJETO DE CONSERVACIÓN

El predio fiscal Río Mosco, ubicado en la Patagonia de la región de Aysén, se emplaza en un hábitat principalmente montañoso donde coexisten especies de flora y fauna mayoritariamente nativas; entre éstas, destaca el huemul por ser una especie: a) emblemática (es un ícono de conservación y forma parte del escudo nacional); b) especie de tipo paragua (su protección favorece a numerosas otras especies de fauna y flora asociados al ecosistema en que se desarrolla); y c) clave (especie considerada única, pues sólo habita en el sur de Chile y Argentina, y es considerada en peligro de extinción).

En el contexto de la zona de estudio, la XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo ha sido reconocida como la principal reserva de huemules en el país (CONAF y CODEFF, 2002). Más específicamente, durante la Segunda Reunión Chileno-Argentina realizada en Coyhaique en 1995 (Manzur et al., 1997), se reconoce y recomienda la protección oficial del sector denominado como Río Mosco dada su importancia como un área de interés para la conservación de poblaciones binacionales de huemul. Según un estudio de la presencia y uso del hábitat del huemul en Río Mosco (Figueroa et al., 2003), en la cuenca se registraron siete grupos de huemul, con una población estimada de al menos 13 individuos. Algunos de ellos constituyen una población binacional.

Los factores que han contribuido al descenso poblacional del huemul en todo su territorio geográfico incluyen la caza ilegal, la pérdida de hábitat a causa de varias actividades humanas, los disturbios y ataques por perros domésticos, y el sobre pastoreo y la transmisión de enfermedades por el ganado doméstico (Povilitis 1988, 2000). Sin embargo, la principal causa sería la destrucción de su hábitat.

Por este motivo el objeto de conservación de la presente Guía de Manejo es el hábitat del huemul en la cuenca del Río Mosco.



IV. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Para llevar a cabo un proceso de planificación territorial se hace necesaria la definición de lineamientos generales, que expresen los objetivos que se espera alcanzar de la aplicación del instrumento. En el presente documento, estos lineamientos generales han sido denominados "Objetivos Estratégicos".

La definición de los objetivos estratégicos de la Guía de Manejo de la Cuenca del Río Mosco, se basó en los lineamientos generales de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, expresados en la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (2003) y en la Estrategia y Plan de Acción para la Biodiversidad de la XI Región de Aysén (2002); y en los objetivos definidos por el Ministerio de Bienes Nacionales para los terrenos fiscales de alto valor en biodiversidad, sintetizándose en una propuesta adaptada al área de estudio.

El objetivo central de la presente Guía de Manejo es conservar el hábitat de la o las poblaciones de huemules de la cuenca del río Mosco.

Los objetivos estratégicos son los siguientes:

- | ☉ **Proteger** el ecosistema que sirve como hábitat para la o las poblaciones de huemules de la cuenca del río Mosco. Con formato: Numeración y viñetas
- | ☉ **Restaurar** aquellos hábitats de huemules que han sido degradados por la actividad antrópica. Con formato: Numeración y viñetas
- | ☉ **Investigar** científicamente la o las poblaciones de huemules que habitan la cuenca del río Mosco y el ecosistema del que forman parte. Con formato: Numeración y viñetas
- | ☉ **Educar y concientizar** a la población local y a los visitantes sobre la importancia de la conservación de los huemules y su hábitat Con formato: Numeración y viñetas
- | ☉ **Recrear** a la comunidad interesada en disfrutar de la naturaleza dando acceso público al área de la cuenca del río Mosco. Con formato: Numeración y viñetas



V. ACTORES INVOLUCRADOS

En el presente capítulo se identifica aquellos actores que tengan alguna incidencia directa o indirecta en el futuro manejo de la cuenca del Río Mosco, a través del uso de sus recursos, conservación y/o gestión.

Se consideran instituciones públicas y actores locales.

Cabe destacar que la importancia de conocer los intereses de los diferentes actores involucrados en el área, permitirá entregar las bases para establecer escenarios de consenso y cooperación en el manejo y gestión del área; además de entregar antecedentes para resolver eventuales conflictos que podrían derivarse de la superposición de intereses y uso de los recursos en la cuenca del río Mosco

- i) **Ministerio de Bienes Nacionales:** Institución pública encargada de la administración de los terrenos fiscales de la Cuenca del Río Mosco.

En el contexto de una línea estratégica en materia de política de gestión, intencionada en la administración de la propiedad fiscal, esta Secretaría de Estado ha realizado serie de acciones en el área, entre las cuales se destaca el trazado y habilitación de la Ruta Patrimonial¹ Glaciar Río Mosco, el desarrollo, diseño y confección de una "Topoguía" de la misma ruta y la realización de estudios de línea de base ambiental (Viaje Exploratorio, Agosto de 2003).

Entre las intervenciones que este organismos público tiene proyectadas para el área, cabe destacar la autodesignación de la cuenca del Río Mosco para fines de conservación, y de este modo otorgarle una categoría de protección oficial.

Por otra parte, el Ministerio de Bienes Nacionales tiene a disposición el sistema concesional de estos terrenos, mediante el cual pretende entregar a un tercero la administración de éstos, para el desarrollo de un Área de Conservación.

- ii) **Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA):** Institución pública encargada de la elaboración de la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad de Aysén, y de los lineamientos de las políticas ambientales del Gobierno de Chile, cuyo objetivo es identificar componentes claves de la diversidad biológica con miras a su conservación y utilización sostenible (CONAMA, 2002).

Por otra parte, CONAMA de la XI Región de Aysén formuló en 1999 el proyecto ACCA de la Patagonia o "Área de Conservación de la Cultura y el Ambiente", iniciativa de desarrollo sustentable del territorio, co-financiada por el FFEM (Fondo Francés de Protección del Medio Ambiente), CONAMA y el Gobierno Regional de Aysén (proyecto código BIP N°20170576). Este proyecto busca aplicar un modelo de gestión del territorio, tomado de la experiencia de los Parques Naturales Regionales Franceses y adaptado a la realidad chilena, en las provincias de General Carrera y Capitán Prat.

¹ El Programa Rutas Patrimoniales, es una iniciativa gubernamental a cargo del Ministerio de Bienes Nacionales que busca otorgar el acceso de las personas a terrenos fiscales con alto valor, paisajístico e histórico cultural (MBN, 2005).



Al interior de la comuna de O'Higgins, este proyecto se ha traducido en la instalación de un agente de desarrollo local en Villa O'Higgins, el cual coordina la ejecución de diversas iniciativas. Entre éstas destaca la conformación de una red de agroturismo formada por 12 pobladores (Núñez, 2004). Este proyecto ha entregado financiamiento a tres de ellos, uno de los cuales habita en una ladera del cerro Submarino, colindante con el predio fiscal del río Mosco.

- iii) **Ilustre Municipalidad de O'higgins:** Institución pública, dentro de cuyos sus límites administrativos se emplaza la cuenca del Río Mosco.
Esta entidad ha estado involucrada directamente con el predio fiscal pues ha invertido recursos en construcción de senderos (15 km), miradores y un pequeño refugio (16 m²) con fines turísticos, invirtiendo un total aproximado de M\$ 25.000, dando empleo en fase de construcción a un total aproximado de 50 personas (Núñez, 2004).
- iv) **Corporación Nacional Forestal (CONAF):** Entidad de derecho privado dependiente del Ministerio de Agricultura, cuya principal tarea es administrar la política forestal de Chile y fomentar el desarrollo del sector, bajo el contexto de la conservación, e incremento del manejo y aprovechamiento de los recursos forestales del país.
Dicha institución, gestionó la inclusión del predio fiscal Río Mosco en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), a través de una propuesta para la creación de la Reserva Nacional Shöen. En 1995 se recabaron los antecedentes necesarios y en 1999 CONAF elaboró un proyecto que contemplaba la construcción de centro información, senderos, cercos, sitios de acampada y chacras. Finalmente, este proyecto no se efectuó por falta de fondos (Núñez, 2004).
En la actualidad, CONAF mantiene en Villa O'Higgins un funcionario permanente, el cual dentro de sus tareas está la de fiscalizar los planes de manejo forestal que se desarrollaran en la comuna.
- v) **Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP):** Institución estatal que tiene dentro de sus funciones el promover el desarrollo productivo sustentable de la agricultura familiar campesina y sus organizaciones.
En la comuna de O'Higgins, actúa a través de un convenio con la Municipalidad en el marco del Programa de Desarrollo Silvo Agropecuario Local (PRODESAL), el cual se encarga mediante una serie de iniciativas de mejorar la situación de los predios existentes en la comuna. Entre los programas implementados se encuentran el de Modernización Agrícola y Ganadera, junto con el Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos. Para el caso de la cuenca del Mosco, ésta institución podría servir de nexo entre la unidad administrador del área de conservación y los pobladores que utilizan los predio como zonas de pastoreo.
- vi) **Ministerio de Obras Públicas (MOP):** A través de la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región de Aysén, constituye el organismo público responsable del diseño e implementación de obras fluviales en el Río Mosco, para mitigar los efectos provocados por las crecidas.



- vii) **Sernatur:** Actualmente SERNATUR está gestionando la declaración de Zona de Interés Turístico para el extremo sur de Aysén que incluye a Villa O'Higgins y Caleta Tortel, y que abarca las cuencas del Río Baker, Río Bravo y Río Pascua. Las zonas de interés turístico (ZOIT) son áreas extensas en donde se busca velar por la preservación y puesta en valor de esos recursos, a través de un plan de ordenamiento de carácter extensivo que resguarde y encauce su desarrollo turístico. El predio fiscal Río Mosco se ubica al interior de esta área.
- viii) **Prestadores locales de Servicios Turísticos:** En el Plan de Desarrollo Turístico de la Comuna de O'Higgins (Núñez, 2004), se identifican ocho prestadores de servicios turísticos.
Entre los servicios ofrecidos están navegación, cabalgatas, trekking y pesca deportiva.
Además, en el mismo Plan se identificaron 10 prestadores de servicios turísticos potenciales. Estas personas han manifestado su interés de prestar servicios turísticos y además cumplen algunas condiciones favorables tales como: localización, infraestructura, equipamiento o su experiencia en la zona, para realizar este tipo de emprendimientos. Entre los servicios que se prestarían se incluyen cabalgatas, camping, transporte terrestre, navegación y alojamientos.
De los prestadores existentes y potenciales al menos ocho presentarían interés de desarrollar actividades turísticas en el Área del Río Mosco. (Núñez, 2004; Villa O'Higgins Expediciones, 2005).
- ix) **Inversores Turísticos:** Se espera que la declaratoria de la cuenca del Río Mosco como un área de protección oficial, incentive a inversionistas a instalarse en la cuenca.
En este sentido, el Grupo de Desarrollo Austral, conformado por la empresa italiana Coprogetti SVRL, la empresa alemana FVS Travell, e inversores individuales, han manifestado el interés por llevar a cabo un Proyecto de Conservación y Turismo en la cuenca del Río Mosco, que contempla la implementación de una infraestructura hotelera, junto con el loteo de parcelas, en el sector del acceso norponiente del Área de Conservación.
- x) **Comunidad De Villa O'Higgins:** Actor no organizado, conformado por los habitantes del poblado de Villa O'Higgins. Su importancia como actor radica en que corresponden a los principales usuarios de la cuenca del río Mosco.
Entre los usos que hacen del área se puede mencionar: tala de árboles, introducción de ganado y cosecha de frutos silvestres comestibles. Cabe destacar que la carencia de una regulación de estas actividades en la cuenca, puede significar negativas para la biodiversidad existente en el sector.
Por otra parte, ellos serían potencialmente beneficiados con la creación del área de conservación, en la medida que la comunidad se incorpore a este proceso de desarrollo.
- xi) **Junta De Vecinos:** En Villa O'Higgins hay organizada una Junta de vecinos. Si bien no son actores activos, pueden llegar a tener alguna ingerencia como medio de comunicación con la comunidad.
- xii) **Asociación Gremial De Ganaderos:** Esta asociación reúne a gran parte de los pobladores que desarrollan la actividad ganadera en Villa O'Higgins y la



comuna. La importancia de este grupo, esta dada porque algunos de sus asociados podrían estar utilizando la cuenca como sitio de pastoreo.



VI. ANTECEDENTES

Se exponen los antecedentes carácter sitio-específicos que sustentarán la toma de decisión en la definición de las unidades de manejo y su zonificación para el predio fiscal de Río Mosco. Éstos se basan principalmente en estudios de línea de base de avifauna, huemules, vegetación, geomorfología y capacidad de uso del área de estudio.

VI.1 CLIMA

Según Di Castri y Hajek (1978) el área de estudio está comprendida en la Región Bioclimática Oceánica templada-fría.

A nivel general, el clima de estas latitudes está muy influenciado por la presencia de la Cordillera de los Andes Patagónicos. Esta formación funciona como un biombo climático, generando el efecto de sombra pluviométrica al lado este de la cordillera.

En consecuencia, es posible distinguir dos franjas paralelas extendidas de norte a sur, con clima totalmente disímil; hacia el poniente de los Andes Patagónicos se presenta el litoral del Pacífico con un clima templado y lluvioso, mientras hacia el oriente se encuentran las altiplanicies orientales con clima continental árido, donde llueve muy poco y aumenta la amplitud térmica.

El área de estudio se ubica en la franja oriental de los Hielos Patagónicos, sin embargo, la presencia de encadenamientos montañosos facilitan que las perturbaciones se extiendan hacia el E con lluvias y nevadas.

Las temperaturas medias de la zona varían entre los 7° y 0° C desde su extremo norte, hasta el Campo de Hielo Sur y sus alrededores. En la siguiente tabla se presentan los datos de la Estación Meteorológica más cercana:

Tabla 1: datos meteorológicos de la Estación Meteorológica del Lago O'Higgins

| Aspecto | Magnitud |
|--|---------------------------------|
| Georreferenciación | 48° 28' Lat. S; 72° 37' Long. W |
| Temperatura media anual | 7°C |
| Temperatura del mes más frío | 1,6°C (mes: Julio) |
| Temperatura del mes más cálido | 11,2°C (mes: Enero) |
| Temperatura máxima media anual | 10,2°C |
| Temperatura máxima del mes más frío | 3,5°C (mes: Julio) |
| Temperatura máxima del mes más cálido | 13,8°C (mes: Enero) |
| Temperatura mínima media anual | 4,6°C |
| Temperatura mínima del mes más frío | -0,3°C (mes: Julio) |
| Temperatura mínima del mes más cálido | 8,5°C (mes: Febero) |
| Período de receso vegetativo (T° media < 10°C) | 9,4 meses |
| Período frío (T° mínima < 0°C) | 1,6 meses |
| Necesidades de calefacción | 4.026 días-grado bajo 18°C |
| Días-grado sobe 10°C | 174 |
| Precipitación media anual | 1.019 mm |

(Fuente: Iren-Corfo, 1979)



Las temperaturas del verano en la villa y El Mosco oscilan entre los 6° C y los 25° C. En invierno éstas pueden alcanzar los -15° C en la villa y hasta -25° C junto a los glaciares. Si bien la temperatura ambiental en las zonas montañosas no es extrema durante el verano, ésta se ve notoriamente alterada por los vientos. Así, en un día con temperaturas promedio de 15° C, la sensación térmica puede bajar a los 4 o 5° C si los vientos son fuertes y constantes (Silva, 2001).

En cuanto a las precipitaciones, en Villa O'Higgins las medias anuales se sitúan entre los 1.000 y 1.500 mm., aproximadamente (Hajek y Di Castri, 1975); éstas se distribuyen durante todo el año aunque en julio se registran los mayores montos. En general, rara vez en O'Higgins se producen grandes aguaceros, sino más bien un estado nuboso con chubascos intermitentes.

La presencia de vientos es una de las principales características del clima patagónico. Estos no soplan en una dirección constante, aunque prevalece la dirección del W, pero su procedencia varía de S a NW. Los que proceden del sur son los más fríos y a menudo anuncian un período de mal tiempo; los del W y SW vienen siempre acompañados de perturbaciones, mientras que los de NW indican tiempo variable y son más cálidos. En cuanto a su intensidad, los vientos son más fuertes entre noviembre y abril, y en los meses de invierno pueden encontrarse calmas que suelen durar semanas. No obstante lo anterior, al encontrarse esta zona en el área de influencia de las perturbaciones del Frente Polar Austral los vientos se activan durante cualquier estación del año. Por último, la velocidad del viento en los valles de Villa O'Higgins rara vez supera los 60 km por hora, sin embargo ráfagas súbitas pueden alcanzar hasta los 100 km por hora en las montañas y fondo de valles.

En otro aspecto, se puede decir que un aumento general en las temperaturas medias ha generado efectos especialmente significativos en el retroceso de glaciares.

VI.2 GEOLOGÍA

El marco geológico estructural en el cual se emplaza la cuenca del Río Mosco se ubica al oriente del Batolito Patagónico en la región de Aysén Continental, sector en el cual afloran rocas que en este sector están constituidas predominantemente de metareniscas, pizarras y filitas y en menor proporción de esquistos, metaconglomerados, mármoles, esquistos verdes y metacherts de bajo grado de metamorfismo, además se observan volcanitas sedimentitas (MBN, 2003).

Nishimura, 1977; Pereira, 1982 y otros estudios locales señalan que en el área se encuentran presentes dos unidades geológicas principales: Basamento Metamórfico Patagónico (BMP) y Estratos del Cerro Submarino (ECS) (citado por Sepúlveda, 2000); en la figura X se presenta la carta morfodinámica del área de estudio:

- Basamento Metamórfico Patagónico (BMP): Paleozoico Medio a Superior: Unidad constituida en su mayoría por una alternancia de estratos de espesor variable y a veces rítmica, de metareniscas y pizarras, acompañadas de mármoles, metacherts y metavolcanitas. El metamorfismo que afectó a esta unidad fue de bajo grado y



no alcanzó a borrar totalmente la fábrica primaria de la roca. Prácticamente toda la cuenca del Río Mosco está inserta en esta unidad.

- **Estratos del Cerro Submarino (ECS):** Jurásico Inferior a medio: esta unidad de origen sedimentario y de menor edad que la anterior, se dispone sobre el basamento metamórfico (BMP) y posee un espesor aproximado de 500 m. Está compuesta por una alternancia de areniscas tipo "grawackas", variedad con aspecto de microbrecha, por presentar clastos angulosos y de un amplio rango granulométrico (arena, grava fina, limos y arcillas). Esta unidad se reconoce al interior de la cuenca del río Mosco en afloramientos fácilmente distinguibles debido a su intenso color, situados a partir de aproximadamente 1.200 m.s.n.m. en el cerro Submarino y en el extremo norte del cordón O'Higgins a similar cota.

VI.3 HIDROGRAFÍA

El área de estudio se encuentra asociada a la hoya hidrográfica del Río Mosco, río proglacial que escurre de este a oeste a través de un sistema de valle glacial caracterizado por su trazado rectilíneo y una sección transversal en forma de "U". Presenta una longitud promedio de unos 13 Km., naciendo en el Ventisquero Mosco y desaguando en el Río Mayer, aproximadamente 2 km antes de la desembocadura de éste, en el Lago O'Higgins. Este río presenta un régimen mixto y recibe cargas de aguas de tres tributarios: Ríos Claro, Turbio y Sangra (Flores, 2003).

En el curso del Río Mosco es posible distinguir los tres tramos de un torrente completo: curso superior, medio e inferior:

- **Curso superior:** corresponde al tramo desde la naciente del río en el Ventisquero Mosco hasta el ápice del cono de deyección caótico generado por el mismo río (conocido localmente como "el desplaye") que marca el cambio de pendiente. En este tramo el río es estrecho y posee alta energía, con una pendiente longitudinal de 83% y gran capacidad de excavación-arrastre, generando sobreexcavaciones o encajonamientos y escasas llanuras aluviales.
- **Curso medio:** se inicia en el cono de deyección caótico que genera a la salida de la cuenca superior y que a su vez se superpone al cono de deyección del Río Turbio. Aguas abajo de la confluencia con el Turbio y aunque con una menor pendiente (31%), el río mantiene el carácter torrencial y alterna zonas de potencia positiva (erosionando) y negativa (depositando parte de su carga). Recibe al inicio del curso medio el aporte de los Ríos Claro (de escurrimiento N-S) y Turbio (de escurrimiento SE-NO). Adicionalmente, desde la vertiente norte y 1 km más debajo de la confluencia con el Río Turbio, recibe el aporte del Río Sangra con aguas rojizas. En su curso medio el Río Mosco recibe además el aporte de varias quebradas permanentes de ambas vertientes, todas ellas de escaso desarrollo y asociadas a regímenes nivo-pluviales.
- **Curso inferior:** corresponde a la desembocadura del río Mosco en el valle del Río Mayer. La pendiente longitudinal disminuye drásticamente (12%) y la velocidad se reduce depositando los materiales que ha arrastrado desde tramos con mayor energía en un amplio lecho aluvial. Aún cuando el río pierde velocidad en este



tramo y tiende a la dispersión en múltiples canales (anastomosis), es posible observar la presencia de un canal más importante. Se observa un amplio cono aluvial antiguo, estabilizado con vegetación arbórea. También es posible observar un nivel de terrazas de kames deltaico, delta antiguo que en la actualidad presenta terrazas.

VI.4 GEOMORFOLOGÍA

En relación con su situación latitudinal y características climáticas, el área de estudio se encuentra inserta en el dominio morfoclimático templado húmedo.

Sin embargo, la cuenca del Río Mosco y su entorno presentan una organización geomorfológica predominantemente influida por las condiciones que impone el medio montañoso (Flores, 2003).

A escala regional, el paisaje ha sido modelado por la acción del máximo avance glacial del Pleistoceno y en el que también es importante la evidencia morfológica de los procesos deposicionales y erosivos de la acción fluvial relacionada a un post-glacial intenso. En la actualidad los glaciares de la zona se encuentran restringidos a alturas sobre los 1.500 m.s.n.m. y su actividad está condicionada por las variaciones climáticas globales que involucran su actual retroceso (Flores, 2003).

La región presenta en la actualidad glaciaciones tipo Inlandsis de gran extensión, las cuales comprendían durante los períodos fríos del Pleistoceno toda la macrozona de la Cordillera hasta el mar, con la excepción de algunos nunatakker (Brenning, 2003).

La cuenca del Río Mosco se extiende desde los 250 m.s.n.m. en la confluencia con el río Mayer cerca de Villa O'Higgins hasta los 2.230 m.s.n.m. en la cumbre del Cerro Huemul Blanco. En su parte superior se divide en tres subcuencas (Ríos Claro, Mosco superior y Turbio), las cuales se unen en una planicie fluvial llamada Desplaye.

En la actualidad existen varios glaciares de diferentes tamaños en el área de estudio, entre ellos dos glaciares de valle, cuyos términos se encuentran a los 710 m.s.n.m. en el valle del Mosco y aproximadamente a los 800 m.s.n.m. en el valle del Turbio. La línea de equilibrio de los glaciares pequeños se sitúa alrededor de los 1.400 m.s.n.m., aproximadamente. Existen campos de nieve perennes por sobre los 1.250 m.s.n.m. en lugares protegidos. Valle abajo de ambos glaciares se encuentran cuerpos de hielo muerto que presentan fenómenos de termocarst tales como depresiones por fusión de hielo (Brenning, 2003).

Las (macro) formas de los principales valles de la cuenca del río Mosco presentan un perfil transversal en V con un disectamiento secundario en U. La parte inferior (más inclinada) de las laderas de estos valles presenta un disectamiento por quebradas y valles tributarios transversales en V, muchos de los cuales ya no están en la actualidad ocupados por cursos de agua. El sistema de drenaje de estos valles transversales es, por lo general, paralelo. Sus cabeceras se encuentran por sobre las hombreras de los valles principales en la zona del límite de la vegetación, aproximadamente a los 1.150 m.s.n.m. (Brenning, 2003).



Tanto las laderas de los valles en U como las hombreras y los portezuelos presentan en su mayor parte una cubierta de material morrénico. En las laderas del valle del Mosco superior, y sobre todo en aquel del Turbio, se pueden apreciar varias morrenas laterales, las cuales se distinguen por su forma en cordón y las características sedimentológicas macroscópicas. Las más importantes de esas morrenas laterales se extienden desde los 800 m s.n.m. hasta los 1000 m s.n.m. a lo largo del Río Turbio; en gran parte están situadas en bosque denso (Brenning, 2003).

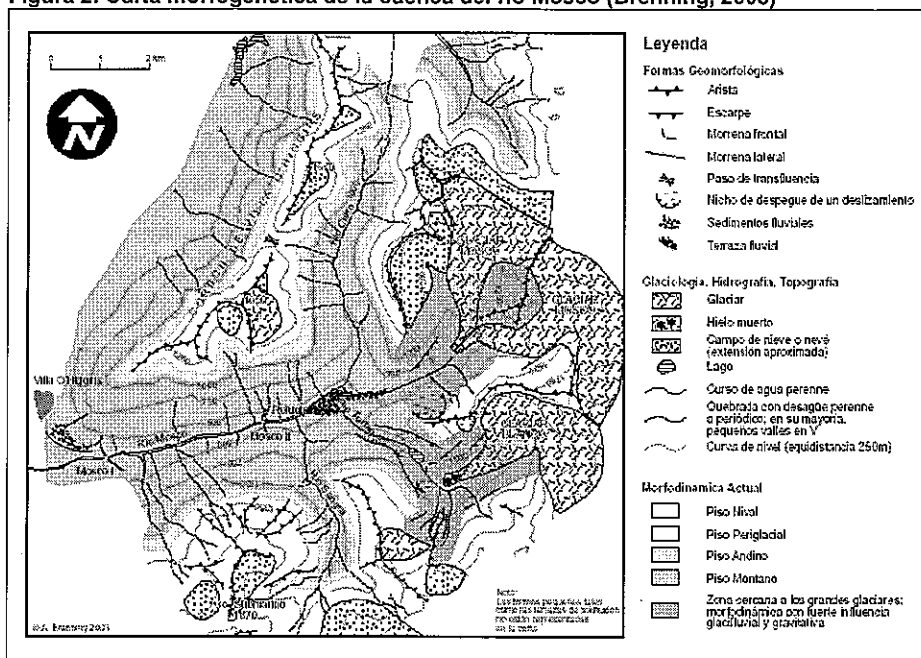
El valle del Mosco inferior presenta en dos sectores tramos estrechos que se interpretan – tanto por su forma como por las características sedimentológicas – como morrenas frontales disectadas por el río. Estas morrenas están situadas inmediatamente valle abajo del refugio Rivera (morrena Mosco II) y a la salida del valle (Mosco I), respectivamente. Valle abajo de esta última morrena frontal y adosada a la parte distal de ésta, existe una terraza constituida por sedimentos fluviales.

Otras terrazas fluviales se observan de manera local en zonas protegidas a lo largo del valle del Mosco y en la zona del Desplaye a unos 2 m sobre el actual lecho de verano del río.

Brenning (2003) señala que la morfodinámica actual del área de estudio es posible de ordenar en los pisos montano, andino, periglacial y nival. En la figura 2 se presenta la carta morfogenética de la cuenca del Río Mosco:

- **Piso Montano:** en este piso predominan procesos fluviales y gravitacionales. La erosión fluvial de los ríos no sólo influye en el desarrollo de su propio lecho y de las escasas terrazas fluviales, sino que también estimulan la morfodinámica de las laderas a través de la erosión lateral. De esta manera, importantes deslizamientos y flujos de barro fueron provocados por el socavamiento de morrenas en los valles del Mosco (morrenas Mosco I y II, y a lo largo del río Mosco superior) y del Turbio. No obstante, en las zonas del bosque denso los procesos fluviales causan en la actualidad pocos cambios geomorfológicos directos por incisión; a pesar de ello pueden producirse en algunos casos traspasos de lecho en la parte baja, menos inclinada, de los valles en V como consecuencia de crecidas primaverales

Figura 2: Carta morfogenética de la cuenca del río Mosco (Brenning, 2003)



- **Piso Andino:** en este piso se encuentran las cabeceras de los valles en V por sobre el límite del bosque (1.050 m.s.n.m.); consisten en vallecitos de suave perfil convexo-cóncavo y nichos de denudación. La denudación fluvial (el lavado) alcanza mayor importancia mientras más disminuye la densidad de la vegetación; procesos lineales alcanzan poca importancia en esta zona. En el presente piso ya llegan a cierta importancia los procesos periglaciales, produciéndose grandes terrazas de solifluxión en las praderas
- **Piso Periglacial:** se sitúa por sobre los 1.150 m.s.n.m. Se trata principalmente de zonas cubiertas de escombros y con muy bajas densidades de la vegetación. En lugares protegidos se mantienen de manera local campos de nieve perennes. Las laderas muestran un fuerte predominio de procesos areales frente a procesos lineales. Respecto de las formas periglaciales, se observan frecuentemente terrazas de solifluxión con alturas del frente de hasta 1 m. Debido a la influencia de la denudación fluvial durante el deshielo primaveral, también se pueden observar rastros del lavado en la superficie de muchas de esas terrazas. Además existen ocurrencias locales de suelos estriados. En general, la denudación fluvial debilita las formas periglaciales o incluso impide el desarrollo de éstas. El ambiente periglacial demuestra una fuerte influencia de fenómenos criogénicos, es decir, debidos a las heladas y las alternancias de congelamiento y descongelamiento, en una zona desprovista de vegetación
- **Piso nival:** La línea de equilibrio de los glaciares pequeños se encuentra alrededor de los 1400 m s.n.m., aproximadamente. Esta constituye el límite entre los pisos periglacial y nival. Este piso corresponde a las áreas englaciadas en la actualidad. Las precipitaciones ocurren siempre en forma de nieve, representados por el glaciar Mosco, Blanco y otros pequeños glaciares de circo en la cuenca del río



Turbio y cerro Submarino. Este piso se caracteriza por la excavación que sufren las rocas por efectos de los glaciares, como resultado de éste modelado sólo son observables los relieves de acumulación y en forma muy limitada, ya que el resto está cubierto por hielo

VI.5 RIESGOS MORFODINÁMICOS

La definición más simple de un riesgo natural se asocia a la probabilidad de que algún agente natural pueda ejercer un efecto negativo sobre algún tipo de actividad humana. Debido las características físicas que presenta la cuenca del Río Mosco y a la potencialidad de su régimen climático, los tipos de eventos naturales catastróficos que pudieran tener importancia en el área son:

- **Deslizamientos:** los deslizamientos de tierra afectan a material fino poco compacto que carece de debilidades estructurales. La superficie de deslizamiento aparece sobre un basamento arcilloso saturado de agua. Dependiendo de la profundidad a la que se encuentra la superficie de desplazamiento, el movimiento en masa puede ser superficial y afectar a poco volumen, o profundo y afectar a grandes volúmenes identificándose además un nicho de despegue (Hauser, 1993). Este fenómeno propio de las regiones de montaña húmeda, puede desencadenarse por una labor de excavación en la base y presentarse en áreas desprovistas de vegetación; se manifiesta en pendientes sobre 45%.

Este tipo de evento se vincularía a la vertiente de soliflucción de la cuenca superior del río Mosco (parte superior de la ladera exposición norte), en la cual ya existe evidencia de un proceso de este tipo, y a las laderas del flanco del valle del curso inferior del río Mosco.

- **Desprendimientos:** afectan fundamentalmente a la roca expuesta y con grados de alteración importantes. Se reconoce por sus resultados: derrubios a pie de escarpe desprovistos de vegetación; cortes rocosos con tonalidad original de la roca fresca; paredes en subverticales muy agrietadas e inestables.

Ocurren preferentemente en pendientes sobre el 70%, fenómeno que se localiza preferente en la vertiente de geliflucción, ubicada en la vertiente exposición sur de la cuenca del Río Mosco superior, y en las áreas del periglacial con roca expuesta.

- **Flujos de detritos:** corresponde a un proceso de remoción en masa del tipo de flujo. Las partículas pueden variar desde arcillas hasta bloques métricos; generalmente se desplazan por cauces preexistentes y a gran velocidad. Los flujos vienen precedidos generalmente por deslizamientos o desprendimientos, y son favorables en las vertientes con pendiente mayor a 50%. También es importante la pendiente del perfil hidráulico en los cauces por donde se desplazará el flujo, factor que incide en su velocidad y capacidad de evacuar detritos (Sepúlveda, 1998).

Este fenómeno ocurre en la vertiente de geliflucción de la cuenca superior del río Mosco, la cual corresponde a la ladera de exposición norte, y se han observado



sus consecuencias en algunas de las quebradas que bajan por el flanco de valle de la cuenca río Mosco inferior.

En conclusión, el piso periglaciario contiene las áreas con mayor cantidad de unidades geomorfológicas con potencialidad de ser afectadas por un evento natural catastrófico, en particular las vertientes del periglaciario de la cuenca del Mosco superior. Es destacable que prácticamente todos los procesos morfodinámicos actuales en la cuenca del Río Mosco están asociados a la incorporación de agua en el suelo; por lo tanto, un aumento desmesurado y repentino de este proceso y su prolongación en el tiempo, así como un aumento en las temperaturas medias, podrían desencadenar eventos naturales de importancia.

VI.6 ECORREGIONES

Silva y Valdivia (2003) clasificaron el predio fiscal Río Mosco bajo el enfoque de ecorregiones propuesto por Gastó, Cosío y Panario (1993). Esta clasificación posee un enfoque integrador de aspectos ya desarrollados, no obstante, constituye un aporte al valorar los tipos de paisajes y su estado en función de su capacidad de uso y potencial agropecuario. Las ecorregiones presentes en el área de estudio y sus características son:

- **Ecorregión nival:** corresponde a territorios altos-montanos donde se presenta un clima de nieves y hielo de altura. Constituye alrededor del 65% de la superficie total del predio (casi 8.000 hectáreas), con gran parte de sus suelos sobre el límite de la vegetación arbórea; en efecto es un área casi completamente carente de vegetación, a excepción de algunas hierbas y arbustos condicionados a la presencia de agua líquida durante el período estival. Más de un 90% de su territorio tendría aptitud exclusivamente para vida silvestre. La principal función de esta ecorregión es ser reserva de hielos y nieves para mantener el ciclo hidrológico y regular el clima.
- **Ecorregión de tundra de altura:** corresponde a un cinturón verde ubicado entre alrededor de 990 y 1.100 m.s.n.m., debajo de la ecorregión anterior. Constituye alrededor de un 6% del territorio estudiado (768 ha). Presenta un clima de temperaturas medias mensuales inferiores a 10° C con ventiscas y heladas durante todo el año. El relieve es cerrado a montano con sitios de textura media, delgados y con drenaje moderado. En este ecosistema se presenta la mayor diversidad de especies vasculares.
- **Ecorregión boreal húmeda:** Corresponde a un 12 % de la cuenca (casi 1.400 ha) sobre las cuales se desarrolla una importante fracción del bosque caducifolio montano caracterizado por la formación de lenga achaparrada o krummholz y bosque puro de lenga entre los 700 y los 950 m de altitud. En donde la pendiente es suave (menor a 15%) se producen bolsones de aire frío con lenga achaparrada-ñirre y formaciones características de mallines colorados o turberas; esto ocurre en una superficie de alrededor de 19 ha. En cuanto al relieve y suelos, aparte de las turberas, domina un declive montano de pendientes superiores al 60% con suelos orgánicos incipientes. A pesar de la pendiente existe un hidromorfismo permanente medio dado por la constante infiltración de aguas navales.



- Ecorregión templada húmedo fría: está conformada por cajas de ríos, terrazas, lomajes, cerrilladas y bardas rocosas y posee una superficie de alrededor de 1.700 ha. Es el área que presenta los suelos más evolucionados y diversos. Su clima presenta una precipitación anual de alrededor de 1.000 mm y una temperatura media anual de 7°C, siendo los meses más fríos los de junio y julio con temperaturas medias bajo 0°C. Prácticamente un 20% (alrededor de 350 ha) se encuentran seriamente dañadas por quemas y sobre pastoreo.

VI.7 SUELOS

Según el Servicio Agrícola Ganadero (SAG-FNDR, 2001), en los tipos de pastizales representativos de los alrededores de la Villa O'Higgins y sus alrededores es posible encontrar los siguientes tipos de suelos:

- Lomajes con Pradera: Suelos de textura liviana (franco arenosos), profundidad media (50 cm) y drenaje rápido.
- Terrazas con Pradera: Suelos sedimentarios de origen aluvial. Presentan pendientes cercanas al 2%, de textura liviana a media y profundos (90 a 100 cm), presentándose como suelos con niveles muy bajos de fertilidad.
- Terraza Silvopastoral: Suelos sedimentarios de origen aluvial. Presentan pendientes cercanas al 20%, de textura liviana y delgados a profundos (20 a 100 cm).

Capacidad de Uso de los Suelos

La mayoría de los suelos cae dentro de la clase VIII de capacidad de uso, ya que corresponden a terrenos sobre el límite de la vegetación arbórea, escoriales, hielos y nieves eternas, incluidos los pastizales de tundra. El resto de los suelos clase VIII corresponde a bosques y matorrales en bardas y montañas con más de 66% de pendiente y humedales boscosos que cumplen funciones ecológicas de hábitat de avifauna, regulación de ciclos hídricos y evitan la sedimentación de las aguas. También son clase VIII las cajas de ríos en la parte media de los cauces, así también las quebradas, lechos de arroyos, turberas y orillas de cuerpos de agua. Estos suelos si bien son los únicos existentes en el Dominio Nival y en la Tundra Alto Andina, están presentes también en el Clima Boreal y en el Templado Húmedo frío. La capacidad de uso del suelo en el predio fiscal río Mosco es representada en la figura 3.

Los suelos clase VII son cerrilladas, lomajes y terrazas con bosque, renovales o matorrales y cajas de ríos fuera del lecho del cauce. Son suelos de aptitud preferentemente forestal, por tanto debieran tener ese uso y vida silvestre exclusivamente.

Los suelos clase VI son terrazas y lomajes aptos para la silvicultura y marginales para la ganadería. Si presentan bosques o renovales, deben excluirse de la ganadería o entrar en una rotación sin ingresar ganado al menos por 60 años. Sin embargo en el caso de la lenga, un árbol semillero, debe ser de a lo menos 200 años para que sea efectiva la regeneración (Donoso, 1993).

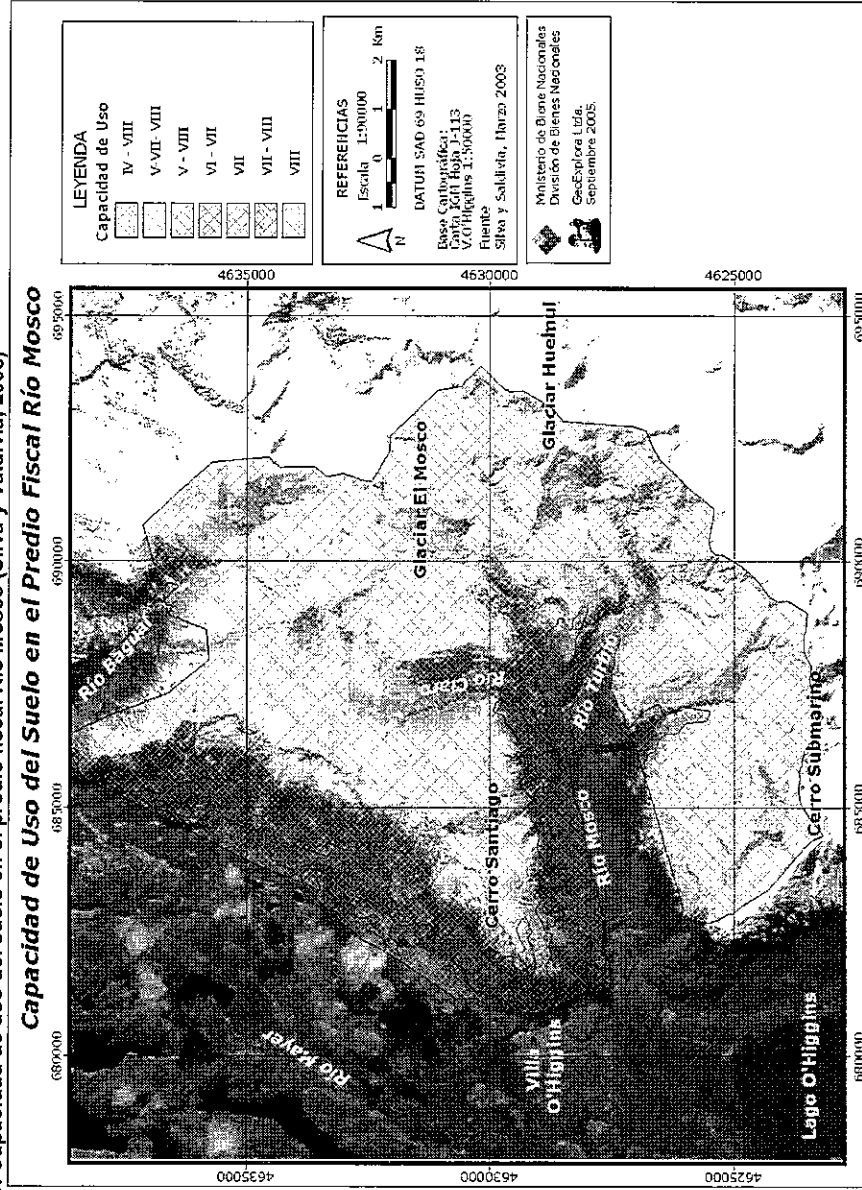


Los suelos clase V son mallines pastoreables que pueden drenarse y/o habilitarse para empastadas o praderas mejoradas. A diferencia de las turberas, estos soportan mecánicamente el pisoteo del ganado y en ellos dominan especies forrajeras. Corresponde a depresiones con mal drenaje durante parte del año.

Los suelos clase IV son terrazas y lomajes suaves con hasta 13% de pendiente. Son aptos para el silvopastoreo o cultivos con medidas para prevenir la erosión.

En conclusión, se estima en menos de 70 ha las verdaderamente aprovechables para ganadería y en su mayoría lomajes. Por la fragilidad del acceso, se diría que no existe aptitud para bovinos y el uso con ovinos, caprinos y caballares debe hacerse con extremo cuidado en cuanto a apotreramiento de sectores planos y ondulados hasta 30% de pendiente. Limpieza de palizada y matorral, fertilización de manutención, habilitación de aguadas y forestación de protección (bosquetes) podrían realizarse en suelos degradados o con más de 30% de pendiente. Con estos manejos se estima que este sector podría llegar a sustentar 25 unidades animales al año. Así, según Silva y Saldivia (2003), definitivamente el predio no tiene aptitud ganadera en lo absoluto.

Figura 3: Capacidad de uso del suelo en el predio fiscal Río Mosco (Silva y Valdivia, 2003)





VI.8 FLORA Y VEGETACIÓN TERRESTRE

La vegetación presente en el predio fiscal Río Mosco, a nivel general, se caracteriza por la dominancia de bosques de *Nothofagus*, caducifolios o perennifolios, entre los cuales también se presentan praderas y regiones de turberas.

Según Gajardo (1994), la cuenca del Río Mosco se encuentra inserta en dos Regiones vegetacionales. La primera de ellas corresponde a la Región del Bosque Siempreverde y de las Turberas, y se caracteriza por presentar bosques que se encuentran dominados por coihue de Magallanes (*Nothofagus betuloides*). En el sector de Río Mosco la recién mencionada región vegetacional ocupa las laderas medias y fondo de quebrada de la sección inferior de la cuenca.

La segunda región vegetacional, la cual ocupa las laderas altas y prácticamente todo el interior de la cuenca, corresponde a la Región del Bosque Andino-Patagónico, cuyo paisaje vegetal se caracteriza por la dominancia de lenga (*Nothofagus pumilio*). En la cuenca del Río Mosco esta región vegetacional está representada por las asociaciones coihue de Magallanes-lenga, lenga y ñirre (*Nothofagus antactica*) (García, 2003).

Según Cabrera y Willink (1973), la formación característica son los bosques de coihue de Magallanes, formando asociaciones puras o mezclado con canelo (*Drimys winteri*), leña dura (*Maytenus magellanica*), lenga y ñirre.

De acuerdo a Vogel et al. (1995), en la Cuenca del Mosco la zonificación de la vegetación está determinada por la altura y el relieve, presentando un perfil de desarrollo de la vegetación siguiente (citado por MBN, 2003):

- En el fondo del valle, se encuentran comunidades de arbustos enanos y matorrales
- El límite del bosque de *Nothofagus* se encuentra en 1.000 m.s.n.m. en la ladera expuesta al sur y a 1.150 m.s.n.m. en la ladera expuesta al norte, presentándose a continuación una franja de 50 m de lenga achaparrada
- Sobre la franja de lenga achaparrada se encuentran brezales de arbustos enanos y céspedes de gramíneas y ciperáceas hasta una altitud de 1.300 m
- Sobre los 1.300 m sólo hay plantas singulares que colonizan los escombros o en grietas de las rocas.

García (2003), realizó una caracterización florística y vegetacional de la cuenca del Río Mosco a partir de una expedición a terreno realizada durante el mes de Marzo. En este estudio se identificaron un total de 9 formaciones vegetacionales (Figura 4), que en general corresponden a formaciones arbóreas altas (8 - 16 m) de *Nothofagus betuloides* (coihue de Magallanes) y *Nothofagus pumilio* (lenga), con una estrata de matorrales medios (0,5 - 1 m) escasos de *Berberis ilicifolia* (michay), que no se presenta en los bosques de la sub-cuenca del Río Claro, y una densa estrata herbácea compuesta por musgos, principalmente *Dendrologotrichum dendroides*, *Dicranoloma robustum* y *Acrocladium auriculatum*.

En la medida que se asciende por las laderas, el bosque mixto de coihue de Magallanes-lenga se va transformando en un bosque caducifolio puro de lenga, con una estrata arbórea media (4 - 8 m) monoespecífica, acompañada por una estrata arbustiva baja (0 -

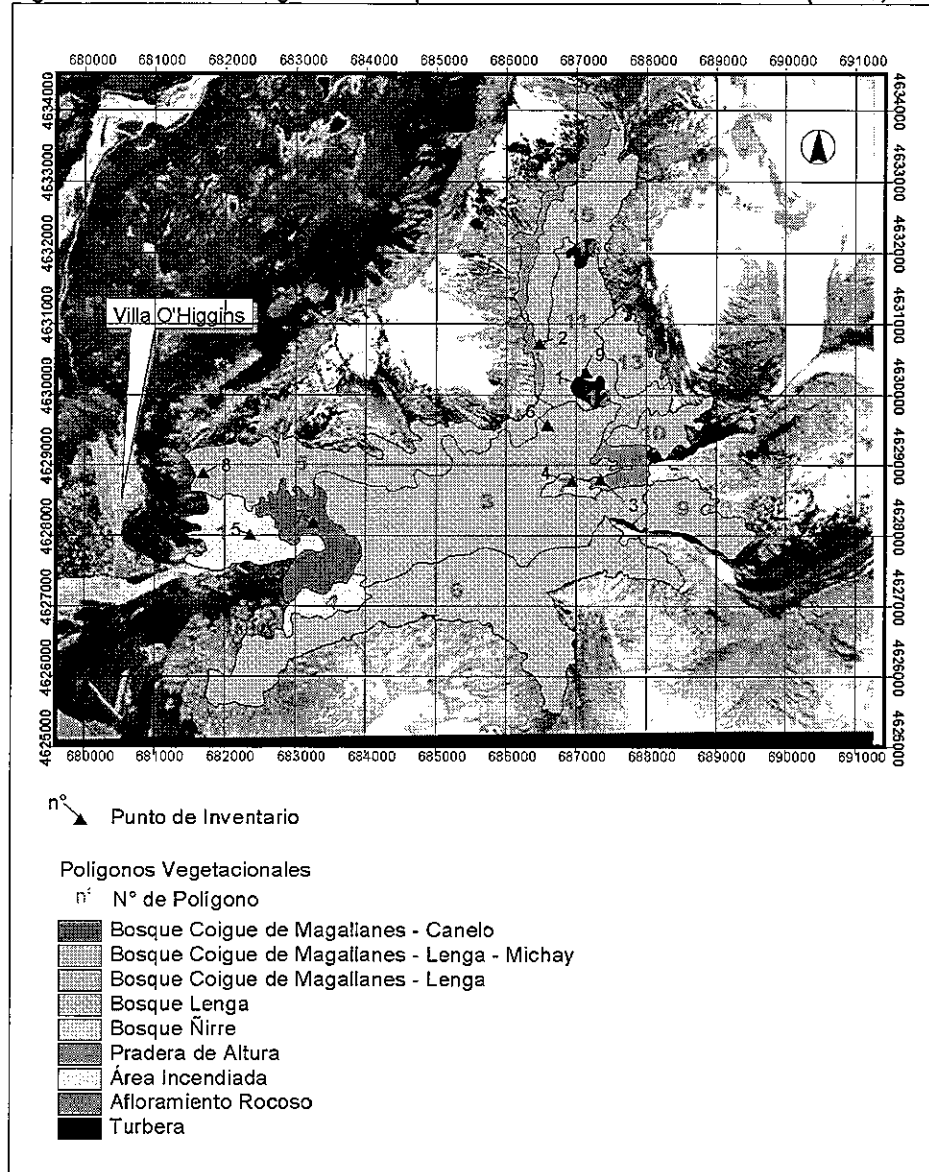


0.25 m), con cobertura variable según la exposición, de *Empetrum rubrum* (brecillo) y *Pernettya mucronata* (chaura), y una estrata herbácea densa, principalmente, de musgos. En cuanto a la vegetación azonal, en el valle del Río Claro se detectaron dos unidades de turbera, compuestas por una densa cubierta del musgo *Sphagnum magellanicum*, acompañado por individuos arbóreos dispersos de coihue de Magallanes y una estrata clara de matorrales achaparrados de *Nothofagus antarctica* (ñirre). Adicionalmente, sobre afloramientos rocosos a ambos lados de la cuenca superior del Río Mosco, se desarrolla una formación vegetal particular, principalmente herbácea, dominada por el musgo *Racomitrium lanuginosum*, acompañada por individuos arbóreos bajos de coihue de Magallanes y una estrata, con escasa cobertura, de arbustos altos (1 – 2 m) y bajos (0 – 0,25 m), predominando *Embothrium coccineum* (notro), *Pernettya mucronata* (chaura) y *Berberis empetrifolia* (uva de cordillera), respectivamente.

Sobre el límite altitudinal de la vegetación arbórea se registró una pradera húmeda, rica en especies herbáceas, dominada por una estrata de matorrales bajos (0 – 0.25 m) escasos de brecillo y una estrata herbácea donde predomina la juncácea *Marsippospermum grandiflorum*.



Figura 4: Formaciones vegetacionales presentes en la cuenca del río Mosco (García, 2003)





Desde el punto de vista florístico, en el área se ha detectado la presencia de 186 especies, lo que representa el 3.64 % del total de plantas vasculares presentes en Chile. Estas se encuentran distribuidas en 107 géneros y 49 familias botánicas (García 2003). Las familias mejor representadas corresponden a Poaceae (o gramíneas) y Asteraceae (o compuestas) con 34 y 33 especies respectivamente. Los géneros con mayor riqueza de especies, por su parte, son *Carex* (Cyperaceae) y *Senecio* (Asteraceae), ambos con 6 especies registradas. A continuación se presenta una tabla resumen de la flora del sector río Mosco y su contexto a nivel nacional:

Tabla 2: Resumen Taxonómico de la flora vascular detectada en la cuenca del Río Mosco, Provincia Capitán Prat, Comuna O'Higgins, Región de Aysén (García, 2003)

| División Clase | Familias | | | Géneros | | | Especies | | |
|------------------------|-----------|------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|
| | Loc. | Chile | % | Loc. | Chile | % | Loc. | Chile | % |
| Polypodiophyta | | | | | | | | | |
| <i>Lycopsidea</i> | 1 | -- | -- | 2 | -- | -- | 3 | -- | -- |
| <i>Polypodiopsida</i> | 6 | -- | -- | 6 | -- | -- | 12 | -- | -- |
| Total división | 7 | 18 | 38,9 | 8 | 42 | 19 | 15 | 114 | 13,2 |
| Magnoliophyta | | | | | | | | | |
| <i>Liliopsida</i> | 7 | 30 | 23,3 | 29 | 214 | 13,6 | 60 | 1.069 | 5,6 |
| <i>Magnoliopsida</i> | 35 | 132 | 26,5 | 70 | 743 | 9,4 | 111 | 3.906 | 2,8 |
| Total división | 42 | 162 | 25,9 | 99 | 957 | 10,3 | 171 | 4.975 | 3,4 |
| Total localidad | 49 | 184 | 26,6 | 107 | 1.008 | 10,6 | 186 | 5.105 | 3,64 |

En cuanto al estado de conservación de la flora en el área, cabe mencionar la presencia de dos especies que se encuentran clasificadas en la categoría Vulnerable (*Hymenophyllum secundum* e *Hymenophyllum tortuosum*), una en la categoría Inadecuadamente Conocida (*Grammitis poeppigiana*) y una Rara (*Huperzia fuegiana*) (García, 2003). Es importante mencionar que las cuatro especies de flora con problemas en su estado de conservación corresponden a la división taxonómica *Polypodiophyta*, o los vulgarmente conocidos como helechos.

Respecto al origen de la flora vascular local, de las especies detectadas 14 especies son alóctonas y 172 corresponden a especies autóctonas, destacándose de esta forma el alto carácter de naturalidad de las especies presentes en la cuenca (92.5% de especies autóctonas de la flora total registrada) (García, 2003).

Por último, García (2003) menciona que para el área de estudio las especies que registran una mayor presencia son: *Chilotrichum diffusum* (mata verde), *Gunnera magellanica* (panguecillo), *Empetrum rubrum* (brecillo), *Marsippospermum grandiflorum*, *Nothofagus pumilio* (lenga), *Pernettya mucronata* (chaura), *Schizilema ranunculus* y *Nothofagus betuloides* (coihue de Magallanes).

Las comunidades vegetales que más especies aportan a la flora total registrada son las Áreas Incendiadas (64 especies, 34.4% del total de la flora), la Pradera de Altura (54 especies, 29% del total), los Afloramientos Rocosos (46 especies, 24.7% del total) y el Bosque Coihue de Magallanes-Canelo (41 especies, 22% del total). La mayor diversidad de especies presente en las Áreas Incendiadas se explica por la alta heterogeneidad ambiental generada en estos sectores tras la intervención y a un mayor aporte de especies alóctonas (17.2% de las especies presentes en la unidad), en comparación al



resto de las comunidades. El Área Incendiada constituye la comunidad vegetal que mayor aporte hace a la flora total registrada, tanto en especies autóctonas como en especies alóctonas.

En cuanto a la singularidad de especies autóctonas registradas por comunidad vegetal, la Pradera de Altura es la que presenta una mayor proporción de sus especies autóctonas restringidas a ese ambiente (41.2% de Especies Autóctonas Singulares (EAS)), seguida por la Turbera (27% de EAS), el Área Incendiada (26.4% de EAS) y los Afloramientos Rocosos (20.5% de EAS). Cabe destacar que la Turbera carece de especies alóctonas, lo cual indica un alto grado de naturalidad de este ambiente.

En la siguiente tabla se presenta el listado de la flora vascular en la cuenca del Río Mosco y su origen biogeográfico; Cabe destacar que la expedición en terreno se realizó en el mes de marzo, por lo cual la riqueza de especies debiera estar subestimada al no incluir las especies vegetales que aparecen en otras estaciones. En consecuencia, se recomienda realizar muestreos en contraestación para obtener un registro más completo.



Tabla N° 3: Catálogo de la flora vascular registrada en la cuenca del Río Mosco, señalándose categoría taxonómica, nombre común y origen biogeográfico de la especie (García, 2003)

| División | Clase | Familia | Especie | Nombres Comunes | Origen |
|----------------|------------------|----------------|---|-----------------------------|-----------|
| Polypodiophyta | Lycopsidea | Lycopodiaceae | <i>Huperzia fuegiana</i> (Roiv.) Hotub | --- | Autóctono |
| | | | <i>Lycopodium albolii</i> Rolleri | --- | Autóctono |
| | | | <i>Lycopodium magellanicum</i> (P. Beauv.) Sw. | pimpinela | Autóctono |
| | Polypodiopsida | Aspladiaceae | | | |
| | | | <i>Polystichum andinum</i> Phil. | --- | Autóctono |
| | | | <i>Polystichum chilense</i> (Christ) Diles | --- | Autóctono |
| | Althiaceae | Aspleniaceae | <i>Asplenium dareoides</i> A.N. Desv. | --- | Autóctono |
| | | | | | |
| | | | <i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh. var. <i>apiformis</i> (Gand.) C. Chr. | --- | Autóctono |
| | Blechnaceae | Grammitidaceae | <i>Blechnum magellanicum</i> (A.N. Desv.) Mett. | costilla de vaca, kattalapi | Autóctono |
| | | | <i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn | pinque | Autóctono |
| | | | <i>Grammitis poeppigiana</i> (Mett.) Pic. Ser. | --- | Autóctono |
| | Hymenophyllaceae | | <i>Hymenophyllum darwinii</i> Hook. f. ex V. den Bosch | --- | Autóctono |
| | | | <i>Hymenophyllum petatum</i> (Poir.) A.N. Desv. | --- | Autóctono |





| | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|
| | <i>Luzula racemosa</i> A.N. Desv. | ----- | Autóctono |
| | <i>Marsippospermum grandiflorum</i> (L. f.) Hook. f. | ----- | Autóctono |
| | <i>Marsippospermum reichet</i> Buch. | ----- | Autóctono |
| | <i>Rostkovia magellanica</i> (Lam.) Hook. f. | ----- | Autóctono |
| Juncaginaceae | | | |
| | <i>Tetroncium magellanicum</i> Willd. | ----- | Autóctono |
| Orchidaceae | | | |
| | <i>Codonorchis lassonii</i> (Brongn.) Lindl. | palomita | Autóctono |
| | <i>Gavilea lutea</i> (Pers.) Correa | ----- | Autóctono |
| Philesiaceae | | | |
| | <i>Luzuriaga marginata</i> (Banks et Soland. Ex Gaertn.) Benth. | quillneja | Autóctono |
| Poaceae | | | |
| | <i>Agrostis inconspicua</i> Kunze | ----- | Autóctono |
| | <i>Agrostis magellanica</i> Lam. | ----- | Autóctono |
| | <i>Agrostis mertensii</i> Trin. | ----- | Autóctono |
| | <i>Agrostis serranoi</i> Phil. | ----- | Autóctono |
| | <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. | ----- | Autóctono |
| | <i>Bromus coloratus</i> Steud. | ----- | Autóctono |
| | <i>Cortaderia pilosa</i> (D'Urv.) Hackel var. <i>minima</i> (Conert) Nicora | ----- | Autóctono |
| | <i>Dactylis glomerata</i> L. | ----- | Autóctono |
| | <i>Deschampsia atropurpurea</i> (Wahlenb.) Scheele | ----- | Autóctono |
| | <i>Deschampsia elongata</i> (Hook.) Munro ex Benth. | ----- | Autóctono |
| | <i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin. | ----- | Autóctono |
| | <i>Deschampsia kingii</i> (Hook. f.) Desv. | ----- | Autóctono |
| | <i>Deschampsia parvula</i> (Hook. f.) Desv. | ----- | Autóctono |
| | <i>Deyeuxia erythrostachya</i> Desv. | ----- | Autóctono |
| | <i>Deyeuxia suka</i> (Speg.) Parodi | ----- | Autóctono |
| | <i>Elymus gayanus</i> Desv. | ----- | Autóctono |
| | <i>Festuca magellanica</i> Lam. | ----- | Autóctono |





| | | | | |
|---------------|------------|--|---------------------------|-----------|
| | | <i>Festuca purpurascens</i> Banks et Soland. ex Hook. f. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Festuca cfr. rubra</i> L. | ---- | Alóctono |
| | | <i>Festuca cfr. thermanum</i> Phil. | colrón | Autóctono |
| | | <i>Hierochloa redolens</i> (Vahl) Roemer et Schultes | ---- | Autóctono |
| | | <i>Holcus lanatus</i> L. | paslo miel | Alóctono |
| | | <i>Orthachne rariflora</i> (Hok. f.) Hughes | ---- | Autóctono |
| | | <i>Phleum commutatum</i> Gaud. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Poa nemoralis</i> L. | ---- | Alóctono |
| | | <i>Poa cfr. pogonantha</i> (Franchet) Parodi | ---- | Autóctono |
| | | <i>Poa rigidifolia</i> Steud. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Poa stenantha</i> Trin. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Ryldosperma picta</i> (Nees et Meyen) Nicora | ---- | Autóctono |
| | | <i>Trisetum cernuum</i> Trin. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Trisetum cumingii</i> (Nees) Nicora | ---- | Autóctono |
| | | <i>Trisetum sp.</i> | ---- | Autóctono |
| | | <i>Trisetum spicatum</i> (L.) Richt. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Trisetum lomentosum</i> (Desv.) Nicora | ---- | Autóctono |
| Magnoliopsida | | | | |
| | Apiaceae | | | |
| | | <i>Azorella lycopodioides</i> Gaud. | llareta | Autóctono |
| | | <i>Azorella selago</i> Hook. f. | llareta | Autóctono |
| | | <i>Osmorhiza chilensis</i> H. et A. | cacho de cabra | Autóctono |
| | | <i>Schizilema ranunculus</i> (Dum. d'Urv.) Domin | ---- | Autóctono |
| | Araliaceae | | | |
| | | <i>Pseudopanax laevirens</i> (Gay) Franchet | sauco del diablo, traumén | Autóctono |
| | Asteraceae | | | |
| | | <i>Abrotanella trichoachaenia</i> Cabr. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Adenocaulon chilense</i> Less. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Aster vahlitii</i> (Gaud.) H. et A. | ---- | Autóctono |
| | | <i>Baccharis magellanica</i> (Lam.) Pers. | mosalco | Autóctono |





| | | | | |
|---------------|---|-------------------|--|-----------|
| | <i>Baccharis nivalis</i> (Weed.) Sch. Bip. ex Phil. | --- | | Autóctono |
| | <i>Baccharis patagonica</i> H. et A. | vaulro | | Autóctono |
| | <i>Chilothrichum diffusum</i> (G. Forster) O.K. | malta verde | | Autóctono |
| | <i>Conyza</i> sp. | --- | | Autóctono |
| | <i>Erigeron leptopetalus</i> Phil. | ---- | | Autóctono |
| | <i>Erigeron myosolis</i> Pers. | ---- | | Autóctono |
| | <i>Gamochaeta depilata</i> (Phil.) Cabr. | ---- | | Autóctono |
| | <i>Gamochaeta cfr. nivalis</i> Cabr. | ---- | | Autóctono |
| | <i>Gamochaeta spiciformis</i> (Sch. Bip.) Cabr. | ---- | | Autóctono |
| | <i>Hieracium antarcticum</i> D'Urv | ---- | | Autóctono |
| | <i>Hypochoeris radicata</i> L. | hierba del chanco | | Alóctono |
| | <i>Hypochoeris</i> sp. | --- | | Autóctono |
| | <i>Lagenifera harioii</i> (Franchet) Dudley | --- | | Autóctono |
| | <i>Lagenifera nudicaulis</i> (Comm. ex Lam.) Dudley | --- | | Autóctono |
| | <i>Leucheria papillosa</i> Cabr. | --- | | Autóctono |
| | <i>Macrachaenium gracile</i> Hook. F. | --- | | Autóctono |
| | <i>Madia sativa</i> Mol. | melosa | | Autóctono |
| | <i>Mutisia spinosa</i> R. et P. | clavel del campo | | Autóctono |
| | <i>Nassauvia resoluta</i> D. Don | ---- | | Autóctono |
| | <i>Perezia lactucoides</i> (Vahl) Less. | --- | | Autóctono |
| | <i>Perezia magellanica</i> (L.f.) Lag. | --- | | Autóctono |
| | <i>Perezia</i> sp. | ---- | | Autóctono |
| | <i>Senecio acanthifolius</i> Hombr. et Jacq. | --- | | Autóctono |
| | <i>Senecio aff. argyrea</i> Phil. | --- | | Autóctono |
| | <i>Senecio cuneatus</i> Hook. F. | --- | | Autóctono |
| | <i>Senecio darwinii</i> H. et A. | --- | | Autóctono |
| | <i>Senecio neaei</i> DC. | --- | | Autóctono |
| | <i>Senecio trifurcatus</i> (G. Forster) Less. | --- | | Autóctono |
| | <i>Taraxacum officinale</i> Weber | diente de león | | Alóctono |
| Berberidaceae | | | | |





| | | | | |
|-----------------|--|--|-------------------|-----------|
| | <i>Berberis empetrifolia</i> Lam. | | uva de cordillera | Autóctono |
| | <i>Berberis ilicifolia</i> L. f. | | michay, tchella | Autóctono |
| | <i>Berberis microphylla</i> G. Forster | | calafate | Autóctono |
| Brassicaceae | | | | |
| | <i>Cardamine glacialis</i> (G. Forster) DC. | | ---- | Autóctono |
| | <i>Cardamine vulgaris</i> Phil. | | berro | Autóctono |
| | <i>Menonvillea nordenskjöldii</i> (Dusén) Rollins | | ---- | Autóctono |
| Campanulaceae | | | | |
| | <i>Hypsela reniformis</i> (H.B.K.) K. Presl | | ---- | Autóctono |
| Caryophyllaceae | | | | |
| | <i>Cerastium arvense</i> L. | | ---- | Alóctono |
| | <i>Colobanthus subulatus</i> (D'Urv.) Hook. f. | | clavelito | Autóctono |
| | <i>Sagina procumbens</i> L. | | ---- | Alóctono |
| | <i>Stellaria arvalis</i> Phil. | | quillo - quillo | Autóctono |
| Celastraceae | | | | |
| | <i>Maytenus disticha</i> (Hook. f.) Urban | | matén chico | Autóctono |
| | <i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook. f. | | leña dura | Autóctono |
| Cornaceae | | | | |
| | <i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Tabú. | | yelmo | Autóctono |
| Empetraceae | | | | |
| | <i>Empetrum rubrum</i> Vahl ex Willd. | | brecillo | Autóctono |
| Ericaceae | | | | |
| | <i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer | | chaura | Autóctono |
| | <i>Pernettya mucronata</i> (L.f.) Gaud. Ex Spreng. | | chaura | Autóctono |
| | <i>Pernettya myrtilloides</i> Zucc. ex Steud. var. <i>nana</i> (Sleumer) Sleumer | | ---- | Autóctono |
| | <i>Pernettya pumila</i> (L.f.) Hook. var. <i>Leucocarpa</i> (DC.) Kausel | | chaurilla | Autóctono |
| | <i>Pernettya</i> sp. | | ---- | Autóctono |
| Euphorbiaceae | | | | |





| | | | |
|------------------|---|----------------------------------|-----------|
| Fabaceae | <i>Dysopsis glechomoides</i> (A. Rich.) Muell.-Arg. | ---- | Autóctono |
| | <i>Lathyrus magellanicus</i> Lam. | ---- | Autóctono |
| | <i>Trifolium pratense</i> L. | trébol rosado | Alóctono |
| | <i>Trifolium repens</i> L. | trébol blanco | Alóctono |
| | <i>Vicia</i> sp. | ---- | Autóctono |
| Fagaceae | | | |
| | <i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oerst. | ñirre | Autóctono |
| | <i>Nothofagus betuloides</i> (Mirb.) Oerst. | colihue de Magallanes, guindo | Autóctono |
| | <i>Nothofagus pumilio</i> (P. et E.) Krasser | lenga | Autóctono |
| Gentianaceae | | | |
| | <i>Gentianella magellanica</i> (Gaud.) Fabris ex D.M. Moore | cachanlahua | Autóctono |
| Geraniaceae | | | |
| | <i>Geranium patagonicum</i> J.D. Hooker | ---- | Autóctono |
| Gunneraceae | | | |
| | <i>Gunnera magellanica</i> Lam. | panguecillo | Autóctono |
| Hydrophyllaceae | | | |
| | <i>Placelia secunda</i> J.F. Gmel. | flor de la cuncuna | Autóctono |
| Lamiaceae | | | |
| | <i>Prunella vulgaris</i> L. | hierba mora | Alóctono |
| Lentibulariaceae | | | |
| | <i>Pinguicula antarctica</i> Vahl | ---- | Autóctono |
| Misodendraceae | | | |
| | <i>Misodendrum gayanum</i> Van Tiegh. | liga | Autóctono |
| | <i>Misodendrum quadriflorum</i> DC. | liga | Autóctono |
| Onagraceae | | | |
| | <i>Epilobium australe</i> Poepp. Et Hausskn. Ex Hausskn. | ---- | Autóctono |
| | <i>Epilobium puberulum</i> H. et A. | ---- | Autóctono |
| | <i>Fuchsia magellanica</i> Lam. | chilco | Autóctono |





| | | | |
|---------------|--|-------------------|-----------|
| Oxalidaceae | <i>Oxalis toricata</i> Dusén | culle | Autóctono |
| Polygonaceae | | | |
| | <i>Rumex acetosella</i> L. | vinagrillo | Alóctono |
| Primulaceae | | | |
| | <i>Anagallis alternifolia</i> Cav. var. <i>repens</i> (D'Urv.) Knuth | ----- | Autóctono |
| Proteaceae | | | |
| | <i>Embothrium coccineum</i> J.R. et G. Forster | notro, ciruelillo | Autóctono |
| Ranunculaceae | | | |
| | <i>Caltha dioreifolia</i> Hook. f. | mallico | Autóctono |
| | <i>Ranunculus bitematus</i> J.E. Sm. | ----- | Autóctono |
| | <i>Ranunculus minutiflorus</i> Bert. ex Phil. | ----- | Autóctono |
| | <i>Ranunculus peduncularis</i> J.E. Sm. | ----- | Autóctono |
| Rosaceae | | | |
| | <i>Acaena antarctica</i> Hook. f. | cadillo | Autóctono |
| | <i>Acaena magellanica</i> (Lam.) Vahl | cadillo | Autóctono |
| | <i>Acaena ovalifolia</i> R. et P. | cadillo | Autóctono |
| | <i>Acaena pinnatifida</i> R. et P. | cadillo | Autóctono |
| | <i>Acaena tenera</i> Alboff | cadillo | Autóctono |
| | <i>Geum involucreatum</i> Pers. | ----- | Autóctono |
| | <i>Geum magellanicum</i> Pers. | ----- | Autóctono |
| | <i>Rubus geoides</i> J.E. Sm. | miñe-miñe | Autóctono |
| Rubiaceae | | | |
| | <i>Galium aparine</i> L. | ----- | Alóctono |
| Saxifragaceae | | | |
| | <i>Escallonia alpina</i> Poepp. ex DC. | ----- | Autóctono |
| | <i>Escallonia rosea</i> Griseb. | ----- | Autóctono |
| | <i>Escallonia virgata</i> (R. et P.) Pers. | ----- | Autóctono |
| | <i>Ribes cucullatum</i> H. et A. | parrillita | Autóctono |
| | <i>Ribes magellanicum</i> Poir. ssp. <i>parviflorum</i> (Phil.) Sparre | nulul | Autóctono |





| | | | |
|------------------|--|-----------|-----------|
| | <i>Saxifraga magellanica</i> Poir. | ---- | Autóctono |
| Scrophulariaceae | | | |
| | <i>Calceolaria biflora</i> Lam. | --- | Autóctono |
| | <i>Calceolaria tenella</i> Poepp. | ---- | Autóctono |
| | <i>Ourisia breviflora</i> Benth. | ---- | Autóctono |
| | <i>Ourisia poeppigii</i> Benth. | ---- | Autóctono |
| | <i>Ourisia ruelloides</i> (L. f.) O.K. | ---- | Autóctono |
| | <i>Veronica serpyllifolia</i> L. | --- | Alóctono |
| Thymelaeaceae | | | |
| | <i>Drapetes muscosus</i> Banks ex Lam. | ---- | Autóctono |
| Valerianaceae | | | |
| | <i>Valeriana lapathifolia</i> Vahl | guahuique | Autóctono |
| Violaceae | | | |
| | <i>Viola magellanica</i> G. Forster | --- | Autóctono |
| | <i>Viola tridentata</i> Menz. ex DC. | --- | Autóctono |
| Winteraceae | | | |
| | <i>Drimys winteri</i> J.R. et G. Forster | canelo | Autóctono |

(Fuente: García, 2003)





VI.9 FAUNA TERRESTRE

Según Silva y Saldivia (2003), en general, los estudios de fauna son escasos para la Región de Aysén; dichos autores realizaron un estudio prospectivo, no sistemático, de la fauna terrestre en Río Mosco. En éste, se menciona que no se registraron avistamientos directos de otras especies que no sean aves ni huemules, sin embargo, a través de la observación de fecas y huellas también se corroboró la presencia en el área de zorro culpeo, puma y gato güiña. En la figura 5 se presenta la ubicación de signos de presencia de fauna (exceptuando huemules y avifauna), encontrados en el área de estudio.

A continuación se presenta un listado de las especies potencialmente presentes en el área de estudio, excluyendo la avifauna y el huemul que serán tratados posteriormente:

Tabla N° 4: Especies animales potencialmente presentes en la cuenca del río Mosco

| Especie | Nombre Común |
|--|------------------------------|
| <i>Pleurodema thaul</i> | Sapito de cuatro ojos |
| <i>Pleurodema bufonina</i> | Sapito de cuatro ojos grande |
| <i>Batrachyla leptopus</i> | Sapo |
| <i>Alsodes monticola</i> | Sapo montano |
| <i>Abrothrix olivaceus</i> | Ratoncito oliváceo |
| <i>Abrothrix longipilis</i> | Ratoncito peludo |
| <i>Abrothrix xanthorhinus</i> | Ratón de hocico amarillo |
| <i>Auliscomys micropus</i> | Lauchón austral |
| <i>Oligoryzomys longicaudatus</i> | Lauchita de cola larga |
| <i>Myocastor coypus</i> | Coipo |
| <i>Rattus norvegicus</i> (introducido) | Guarén |
| <i>Pseudalopex culpaeus</i> | Zorro culpeo |
| <i>Oncifelis geoffroyi</i> | Gato de Geoffroy |
| <i>Oncifelis colocolo</i> | Gato colo-colo |
| <i>Oncifelis guigna</i> | Gato Güiña |
| <i>Puma concolor</i> | Puma |
| <i>Chondestes humboldtii</i> | Chingue patagónico |
| <i>Galictis cuja</i> | Quique |
| <i>Lontra provocax</i> | Huillín |
| <i>Lepus capensis</i> | Liebre |

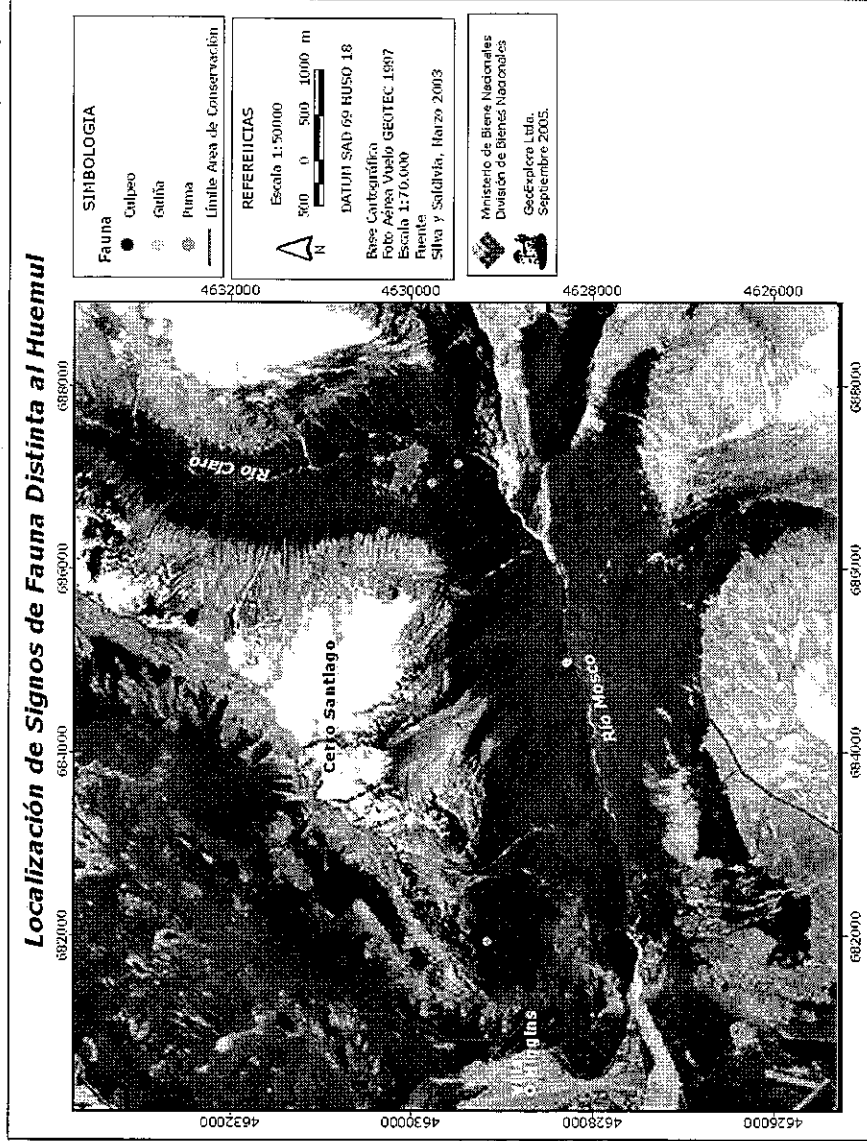
(Fuente: Silva y Saldivia, 2003, adaptado de Mella, 1999)

De acuerdo a los carnívoros detectados, la mayor parte del área de estudio presenta poca o nula perturbación. En cambio, en las áreas definidas con aptitud agropecuaria (escasamente representadas), el hábitat se encuentra muy intervenido por acción antrópica, específicamente por la habilitación de terrenos para pastoreo y extracción de madera (Silva y Saldivia, 2003).

En cuanto al estado de conservación de la fauna, Silva y Saldivia (2003) no registraron evidencia de algún grado de vulnerabilidad, existiendo una convivencia aparentemente equilibrada entre herbívoros (huemul) y carnívoros mayores (puma y zorro).



Figura 5: Ubicación de signos de fauna (exceptuando avifauna y huemul) en la cuenca del Río Mosco (Silva y Saldivia, 2003)





Es presumible que en época invernal las poblaciones de fauna silvestre deban abandonar las alturas, debido a la cantidad de nieve acumulada y por ende la escasez de alimento. Por ello se reciben reclamos de algunos ganaderos respecto a la depredación que éstos causan en la fauna doméstica (Silva y Saldivia, 2003).

Respecto a los corredores biológicos, de acuerdo a lo expuesto por CODEFF (2003), existiría un intercambio de poblaciones de fauna silvestre desde el Río Mosco hacia el Río Bagual e inversamente. No obstante, y debido a la altura de los cerros que dividen los territorios de Argentina y Chile, no existiría intercambio de fauna terrestre menor.

Avifauna

A continuación se entrega el listado de especies de aves posibles de encontrar en el área de estudio y su hábitat asociado, según Mella (1999):

Tabla N° 5: Aves de la cuenca del Río Mosco y sus hábitats asociados

| Nombre Común | Nombre Científico | Ambiente Común |
|----------------------|--|----------------------------------|
| Cóndor | <i>Vultur gryphus</i> | Alto montano |
| Perdiz cordillerana | <i>Attagis gayi gayi</i> | Alto montano |
| Tórtola cordillerana | <i>Metriopelia melanoptera melanoptera</i> | Alto montano |
| Mero gaucho | <i>Agriornis montana leucura</i> | Alto montano, estepa |
| Huala | <i>Podiceps major</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Blanquillo | <i>Podiceps occipitales occipitales</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Pimpollo | <i>Podiceps rolland chilensis</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Picurio | <i>Podilymbus podiceps antarcticus</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Yeco | <i>Phalacrocorax olivaceus olivaceus</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Garza chica | <i>Egretta thula thula</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Huairavo | <i>Nycticorax nycticorax obscurus</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Pidén | <i>Rallus sanguinolentus landbecki</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Pidén austral | <i>Rallus antarcticus</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Tagüita | <i>Porphyriops melanops</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Tagua | <i>Fulica armillata</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Tagua chica | <i>Fulica leucoptera</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Tagua de frente roja | <i>Fulica rufifrons</i> | Ambientes dulceacuícolas |
| Garza cuca | <i>Ardea cocoi</i> | Ambientes dulceacuícolas litoral |
| Garza grande | <i>Casmerodius albus egretta</i> | Ambientes dulceacuícolas litoral |
| Torcaza | <i>Columba araucana</i> | Bosques |
| Cachaña | <i>Enicognathus ferrugineus</i> | Bosques |
| Choroy | <i>Enicognathus leptorhynchus</i> | Bosques |
| Lechuza | <i>Tyto alba tuidara</i> | Bosques |
| Tucúquere | <i>Bubo virginianus magellanic</i> | Bosques |
| Concón | <i>Strix rufipes rufipes</i> | Bosques |
| Carpintero negro | <i>Campephilus magellanicus</i> | Bosques |
| Carpinterito | <i>Picoides lignarius</i> | Bosques |
| Collilarga | <i>Sylviothorhynchus desmursii</i> | Bosques |
| Rayadito | <i>Aphrastura spinicauda spinicauda</i> | Bosques |



| | | |
|---------------------------|---|---------------------------|
| Comesebo grande | <i>Rygarrhichas albogularis</i> | Bosques |
| Hued Hued del sur | <i>Pterotochos tamii</i> | Bosques |
| Chucaco | <i>Scelorchilus rubecola rubecola</i> | Bosques |
| Aguilucho de cola rojiza | <i>Buteo ventralis</i> | Bosques, Estepa |
| Peuquito | <i>Accipiter bicolor</i> | Bosques, estepa |
| Diucón | <i>Pyrope pyrope</i> | Bosques, estepa |
| Jote de cabeza negra | <i>Coragyps atratus foetens</i> | Bosques, litoral |
| Jote de cabeza colorada | <i>Cathartes aura jota</i> | Bosques, litoral |
| Chuncho | <i>Glaucidium Nahum</i> | Bosques, praderas |
| Gallina ciega | <i>Caprimulgus longirostris bifasciatus</i> | Bosques, praderas |
| Picaflor cordillerano | <i>Oreotrochilus leucopleurus</i> | Bosques, praderas |
| Picaflor | <i>Sephanoides galeritas</i> | Bosques, praderas |
| Churrín del sur | <i>Scytalopus magellanicus</i> | Bosques, praderas |
| Fío, Fío | <i>Elaenia albiceps chilensis</i> | Bosques, praderas |
| Viudita | <i>Colorhamphus parvirostris</i> | Bosques, praderas |
| Tordo | <i>Curaeus curaeus curaeus</i> | Bosques, praderas |
| Chíncol | <i>Zonotrichia capensis chilensis</i> | Bosques, praderas |
| Chíncol austral | <i>Zonotrichia capensis australis</i> | Bosques, praderas |
| Jilguero | <i>Carduelis barbatus</i> | Bosques, praderas |
| Cometocino patagónico | <i>Phrygilus patagonicus</i> | Bosques, praderas |
| Chercán | <i>Troglodites aedon chilensis</i> | Bosques, praderas, estepa |
| Pato juarjual | <i>Lophonetta specularioides specularioides</i> | Dulceacuícolas |
| Pato antecojillo | <i>Anas specularis</i> | Dulceacuícolas |
| Pato Jergón grande | <i>Anas georgica spinicauda</i> | Dulceacuícolas |
| Pato real | <i>Anas sibilatrix</i> | Dulceacuícolas |
| Pato cuchara | <i>Anas platalea</i> | Dulceacuícolas |
| Pato Jergón chico | <i>Anas flavirostris flavirostris</i> | Dulceacuícolas |
| Pato capuchino | <i>Anas versicolor fretensis</i> | Dulceacuícolas |
| Pato colorado | <i>Anas cyanoptera cyanoptera</i> | Dulceacuícolas |
| Pato negro | <i>Netta peposaca</i> | Dulceacuícolas |
| Pato rana de pico ancho | <i>Oxyura jamaicensis ferruginea</i> | Dulceacuícolas |
| Pato rana de pico delgado | <i>Oxyra vittata</i> | Dulceacuícolas |
| Chorlo de doble collar | <i>Charadrius falklandicus</i> | Dulceacuícolas |
| Pitito chico | <i>Tringa flavipes</i> | Dulceacuícolas |
| Churrete chico | <i>Cinclodes oustaleti oustaleti</i> | Dulceacuícolas |
| Trabajador | <i>Phleocryptes melanops melanops</i> | Dulceacuícolas |
| Siete colores | <i>Tachuris rubrigastra rubrigastra</i> | Dulceacuícolas |
| Chercán de las vegas | <i>Cistothorus platensis hornensis</i> | Dulceacuícolas |
| Trile | <i>Agelaius thilius petersi</i> | Dulceacuícolas |
| Pato cortacorrientes | <i>Merganetta armata armata</i> | Dulceacuícolas (ríos) |
| Canquén | <i>Chloephaga poliocephala</i> | Dulceacuícolas estepa |
| Canquén colorado | <i>Chloephaga rubidiceps</i> | Dulceacuícolas estepa |
| Caiquén | <i>Chloephaga picta</i> | Dulceacuícolas estepa |



| | | |
|-------------------------------|--|----------------------------------|
| Quetru volador | <i>Tachyeres patagonicus</i> | Dulceacuícolas litoral |
| Churrete acanelado | <i>Cinclodes fuscus fuscus</i> | Dulceacuícolas, estepa |
| Becacina | <i>Gallinago gallinago magellanic</i> | Dulceacuícolas, litoral |
| Becacina grande | <i>Gallinago stricklandii</i> | Dulceacuícolas, litoral |
| Playero de lomo blanco | <i>Calidris fuscicollis</i> | Dulceacuícolas, litoral |
| Churrete del sur | <i>Cinclodes patagonicus patagonicus</i> | Dulceacuícolas, litoral |
| Churrete | <i>Cinclodes patagonicus chilensis</i> | Dulceacuícolas, litoral |
| Halcón peregrino | <i>Falco peregrinus cassini</i> | Estepa |
| Halcón perdiguero austral | <i>Falco femoralis femoralis</i> | Estepa |
| Chorlo de campo | <i>Oreopholus ruficollis</i> | Estepa |
| Perdicita | <i>Thinocorus rumicivorus rumicivorus</i> | Estepa |
| Minero | <i>Geositta cunicularia cunicularia</i> | Estepa |
| Minero cordillerano | <i>Geositta rufipennis rufipennis</i> | Estepa |
| Bandurilla | <i>Upucerthia dumetaria dumetaria</i> | Estepa |
| Tijeral | <i>Leptasthenura aegithaloides aegithaloides</i> | Estepa |
| Dormilona de ceja blanca | <i>Muscisaxicola albilora</i> | Estepa |
| Dormilona chica | <i>Muscisaxicola maculirostris maculirostris</i> | Estepa |
| Dormilona tontita | <i>Muscisaxicola macloviana mentales</i> | Estepa |
| Mirio | <i>Molothrus bonariensis bonariensis</i> | Estepa |
| Yal | <i>Phrygilus fruticeti fruticeti</i> | Estepa |
| Yal cordillerano | <i>Melanodera xanthogramma barro</i> | Estepa |
| Perdiz copetona | <i>Eudromia elegans</i> | Estepa patagónica |
| Perdiz austral | <i>Tinamotis ingoufi</i> | Estepa patagónica |
| Carancho cordillerano del sur | <i>Phalcoboenus albogularis</i> | Estepa, alto montano |
| Perdicita cojón | <i>Thinocorus orbignyianus orbignyianus</i> | Estepa, alto montano |
| Águila | <i>Geranoaetus melanoleucus australis</i> | Estepa, alto montano, bosques |
| Pájaro plomo | <i>Phrygilus unicolor unicolor</i> | Estepa, Alto motano |
| Aguilucho | <i>Buteo polyosoma polyosoma</i> | Estepa, bosques |
| Peuco | <i>Parabuteo unicinctus unicinctus</i> | Estepa, bosques |
| Traro | <i>Polyborus plancus plancus</i> | Estepa, bosques |
| Tricahue | <i>Cyanoliseus patagonus patagonus</i> | Estepa, bosques |
| Picaflor gigante | <i>Patagona gigas</i> | Estepa, bosques |
| Golondrina bermeja | <i>Hirundo rustica erythrogaster</i> | Estepa, bosques, praderas |
| Cernícalo | <i>Falco sparverius cinnamominus</i> | Estepa, pradera, bosques |
| Vari | <i>Circus cinereus</i> | Estepa, praderas |
| Tiuque | <i>Milvago chimango chimango</i> | Estepa, praderas |
| Cachudito | <i>Anairetes parulus parulus</i> | Estepa, praderas |
| Tenca patagónica | <i>Mimus patagonicus</i> | Estepa, praderas |
| Cometocino de gay | <i>Phrygilus gayi caniceps</i> | Estepa, praderas |
| Run Run | <i>Hymenops perspicillata perspicillata</i> | Estepa, praderas, dulceacuícolas |
| Canastero del sur | <i>Tropophaga anthoides</i> | Praderas |



| | | |
|---------------------------|---|-----------------------------------|
| Garza boyera | <i>Bubulcus ibis</i> | Praderas ambientes dulceacuícolas |
| Bandurria | <i>Theristicus caudatus melanopis</i> | Praderas ambientes dulceacuícolas |
| Nuco | <i>Asio flammeus</i> | Praderas, bosques |
| Pitío | <i>Colaptes pitius cachinnans</i> | Praderas, bosques |
| Rara | <i>Phytotoma rara</i> | Praderas, bosques |
| Zorzal | <i>Turdus falcklandii magellanicus</i> | Praderas, bosques |
| Chirihue | <i>Sicalis luteola luteiventris</i> | Praderas, bosques |
| Tórtola | <i>Zenaida auriculata auriculata</i> | Praderas, bosques, estepa |
| Golondrina chilena | <i>Tachycineta leucopyga</i> | Praderas, bosques, estepa |
| Golondrina de dorso negro | <i>Pygochelidon cyanoleuca patagonica</i> | Praderas, bosques, estepa |
| Diuca | <i>Diuca diuca diuca</i> | Praderas, bosques, estepa |
| Queltehue | <i>Vanellus chilensis fretensis</i> | Praderas, estepa |
| Colegial | <i>Lessonia rufa rufa</i> | Praderas, estepa |
| Bailarín Chico | <i>Anthus correndera chilensis</i> | Praderas, estepa |

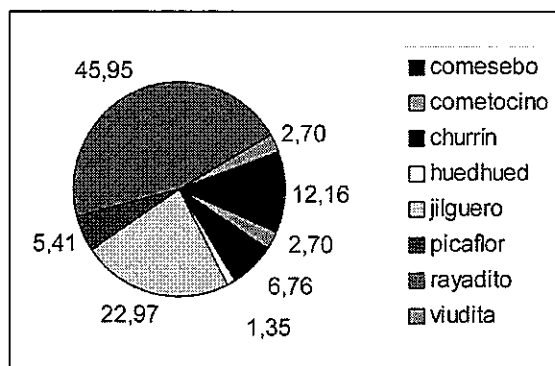
(Fuente: MBN 2003)

Tomasevic y Estados (2003) realizaron una caracterización de las comunidades de aves que habitan los distintos ambientes del sector Río Mosco durante el mes de Marzo, registrándose al menos 28 especies de aves.

En la tabla 6 se presenta el listado de las especies presentes durante la expedición y los sectores donde fueron registradas. Cabe destacar que del total de las 28 aves encontradas en el área de estudio, sólo 2 fueron registradas en ambientes altos (estepa y sin vegetación), mientras las restantes fueron registradas en bosques y en el sector bajo cerca de Villa O'Higgins. Estas 22 especies vistas en los bosques de la cuenca del Río Mosco representan el 47% de las especies esperadas para este tipo de ambiente en la Región de Aysén (Mella 1999). Una causa probable de esta baja podría ser la época de la visita, pues varias de las especies tienen migraciones locales en la época no reproductiva (Rozzi et al. 1996).

En la figura 6 se presenta la participación relativa de las especies que se registraron con mayor frecuencia en los conteos:

Figura 6: Abundancia relativa (%) de las especies de aves encontradas en Río Mosco y Río Claro:





Entre la diversidad de avifauna presente en la zona, destaca la presencia del cóndor, carpintero negro patagónico, cachaña, el carpintero chico y aguilucho chico. Respecto a este último, a la lista de especies que menciona Mella (1999), se deberá agregar el segundo registro de aguilucho chico (*Buteo albigula*) para la Región de Aysén. Con anterioridad, Figueroa et al. (2001) lo habían registrado en Aysén, considerándolo accidental. El avistamiento en el sector del Río Mosco, además de ser el más austral para la especie, puede ser un aporte para ampliar su rango de distribución nacional, que actualmente se considera hasta la X Región (Del Hoyo et al. 1994, Araya et al. 1996). Cabe hacer notar que por el lado argentino, esta especie llegaría hasta las cercanías de Perito Moreno (De la Peña y Rumboll, 1998), a 190 km. más al norte que el área de estudio. Es probable que haya comunicación con las poblaciones del otro lado de la cordillera en esta zona.

Otra especie de interés para la conservación es el carpintero negro; esta especie está catalogada como Vulnerable (Glade, 1993) principalmente por su sensibilidad a la pérdida de hábitat y a la fragmentación (Willson et al. 1994, McBride 2000). La presencia de grandes árboles, vivos y muertos, representa una de las principales características que requiere el carpintero negro para sobrevivir y reproducirse (McBride, 2000; Del Hoyo et al., 2002). El registro en el área de una pequeña familia deja en evidencia que esta especie se está reproduciendo en este bosque. Sin embargo, a priori no se puede saber cuán exitosa es la reproducción o si tener tan pocas crías responde a alguna restricción ambiental en particular. Las condiciones propicias se dan sólo en los bosques más desarrollados que para el caso del Río Mosco y cuencas aledañas, aproximadamente entre los 500 y 800 m.s.n.m.

Entre las rapaces nocturnas encontradas, el concón (*Strix rufipes*) es una especie interesante para la conservación. Habitante de los bosques templados y húmedos de la parte sur de Sudamérica (Araya et al., 1996; De la Peña & Rumboll, 1998; Figueroa et al. 2001), es poco lo que se sabe de su biología y ecología. Catalogada como Insuficientemente Conocida (Glade, 1993), es considerada como una de las especies sensibles a la pérdida de hábitat. No se pudo determinar si la especie se está reproduciendo en el área, pero lo más probable, dadas las condiciones del bosque, es que no tenga problemas.



Tabla 6: Especies encontradas en la cuenca del Río Mosco y sectores aledaños. Se muestra el tipo de ambiente en que viven y los sectores donde fueron vistas (Tomasevic y Estados, 2003):

| Familia/Especie | nombre común | ambiente* | | | | | | | | sectores** | | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|------------|---|---|
| | | Co | Bo | Ma | Pr | Es | Ri | Hu | Ve | 1 | 2 | 3 |
| Threskiornithidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Theristicus melanopis</i> | bandurria | | | | x | x | | | | x | | |
| Cathartidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vultur gryphus</i> | cóndor | x | | | | | | x | | | x | |
| Accipitridae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Geranoaetus melanoleucus</i> | águila | x | x | x | x | x | | | | x | x | |
| Falconidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polyborus plancus</i> | traro | | x | x | x | x | | | | x | x | |
| <i>Buteo albigula</i> | aguilucho chico | | x | x | | | | | | | x | |
| Charadriidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vanellus chilensis</i> | queltehue | | | | x | x | x | x | x | x | | |
| Psittacidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Enicognathus ferrugineus</i> | cachaña | | x | | | | | | | | x | |
| Strigidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Glaucidium nanum</i> | chuncho | x | x | | | | | | | | x | |
| <i>Strix rufipes</i> | concón | | x | | | | | | | | x | |
| Trochilidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sephanoides galeritus</i> | picaflor chico | | x | x | x | | | | | x | x | x |
| Picidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Campaphilus magellanicus</i> | carpintero negro | | x | | | | | | | | x | |
| <i>Colaptes pitius</i> | pitío | | x | x | x | | | | | x | x | |
| Fumariidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aphrastura spinicauda</i> | rayadito | | x | | | | | | | x | x | |
| <i>Phygarrichas albogularis</i> | comesebo | | x | | | | | | | x | x | |
| <i>Cinclodes fuscus</i> | churrete acanelado | | | x | | x | x | x | | | | x |
| <i>Cinclodes patagonicus</i> | churrete | | | | | x | x | | | x | x | |
| Rhynchoptidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Schelorchilus rubecula</i> | chucao | | x | x | | | | | | x | x | |
| <i>Pteroptochus tarnii</i> | huet-huet del sur | | x | x | | | | | | x | x | |
| <i>Scytalopus magellanicus</i> | churrin | | x | x | x | | | | | | x | |
| Tyrannidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Muscisaxicola macloviana</i> | dormilona tontita | x | | x | x | x | | | | x | | x |
| <i>Elaenia albiceps</i> | fio-fio | | x | x | x | | | | | x | x | |
| <i>Colorhamphus parvirostris</i> | viudita | | x | x | x | | | | | x | x | |
| <i>Xolmis pyrope</i> | diucón | | x | x | x | x | | | | x | | |
| Troglodytidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Troglodytes aedon</i> | chercán | | x | x | x | x | | | | x | x | |
| Muscicapidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Turdus falcklandii</i> | zorzal | | x | x | x | x | | | | x | x | x |
| Emberizidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | chincol | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Fringillidae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carduelis barbata</i> | jilguero | | x | x | x | x | | | | x | x | |
| <i>Phrygylus patagonicus</i> | cometocino patagónico | | x | x | x | x | | | | | x | |

* Co: cerros, cordillera; Bo: bosque; Ma: matorral; Es: estepa; Ri: ríos, esteros; Hu: humedales; Ve: vegas (Mella 1999)

** 1: sector bajo, cerca de V.O'Higgins, 2: bosque, 3: Estepa y sin vegetación



El Huemul (*Hippocamelus bisulcus*, Molina 1782)

El huemul del Sur es un cérvido endémico del sur de América, existente sólo en pequeños grupos, principalmente en ambientes cordilleranos de Chile y Argentina.

En Chile su distribución original se extendía desde los 34° de latitud Sur (lat. S.) hasta el Estrecho de Magallanes (54° lat. S.) (Osgood, 1943). En la actualidad, es posible encontrar los núcleos poblacionales de los Nevados de Chillán (36° Lat. S., Región del Bío-Bío, Chile) en su límite Norte hasta la Península de Brunswick (54° lat. S., Región de Magallanes y Antártica Chilena) en su extremo Sur (López et al., 1998), no existiendo hasta ahora registros sobre su presencia en Chile entre los 38° a 41° lat. S. (Región de la Araucanía y zona norte de la Región de Los Lagos).

En el caso particular del área de estudio, durante la 2ª Reunión Chileno-Argentina realizada en Coyhaique en 1995 (Manzur et al, 1997), se reconoce y recomienda la protección oficial del sector denominado como Río Mosco ubicado en la comuna de Villa O'Higgins, Región de Aysén, dada su importancia como un área de interés para la conservación de poblaciones binacionales de huemul.

Figueroa et al. (2003) realizaron un estudio preliminar de la presencia del huemul y su uso del hábitat en la cuenca del Río Mosco. La expedición en terreno se extendió por cinco días durante marzo del año 2003.

La presencia/ausencia del huemul fue determinada mediante observaciones directas, evidencias indirectas (huellas, fecas, ramoneo, camas, pelo, restos óseos y marcas en vegetación) y según entrevistas con guardaparques de CONAF de la zona. El sexo y edad de los individuos fue determinado por avistamientos a distancias inferiores a 100 m, o de acuerdo al tamaño de huellas.

Durante la expedición, se registraron, a lo menos, 7 sitios con presencia de huemules (Figura 7), con una población mínima estudiada de 13 individuos. Es necesario tener presente que la expedición a terreno fue realizada en el mes de marzo, por lo cual los autores recomiendan realizar nuevos estudios en distintas épocas del año y por un mayor período de tiempo, para establecer un número probable y la distribución de la especie para toda la cuenca del Río Mosco.

En la tabla 7 se presenta la localización y composición de los grupos de huemul registrados, y a continuación se presenta una breve descripción de cada grupo en forma más detallada:

- **Grupo 1:** corresponde al grupo de huemules del sector de la cumbre del Cerro Santiago caracterizado por el tipo de hábitat bosque achaparrado lenga-firre con pradera altoandina, donde se encontró huellas frescas de un macho adulto de tamaño de huella 7 cm. En la ladera oeste del Cerro, a una altura media de 700 m.s.n.m., se encontraron abundantes grupos fecales de más de un huemul correspondiente a la época invernal
- **Grupo 2:** corresponde al grupo de huemules del sector Cordón de Villa O'Higgins ladera este hacia la entrada del valle del río Claro entre los 900 – 1.100 m.s.n.m., donde se descubrieron abundantes huellas y grupos de fecas de distintas épocas



del año, desde los 500 m.s.n.m. en sectores con farrellones rocosos y áreas boscosas.

Se avistó en un sector de turbera a una hembra sub-adulta, que se presume corresponde a la cría del año anterior de la pareja de huemules avistadas el día posterior en un área cercana a mayor altura constituida por bosque achaparrado de lenga-ñirre con pradera alto andina

- Grupo 3: corresponde a los huemules del sector ubicado en el Cerro Escarpado entre el Río Claro y el Turbio. Aquí se avistaron una hembra y una cría aproximadamente a los 900 m.s.n.m. en bosque achaparrado de lenga-ñirre, adicionalmente se encontró en las cercanías huellas frescas de un macho adulto que se presume correspondería a este grupo de huemules
- Grupo 4: este grupo se ubica en el cerro entre el Río Turbio y el Mosco hacia el Glaciar El Blanco. Aquí se avistó la presencia de un macho y una hembra entre los 900-1.000 m.s.n.m. en bosque achaparrado de lenga-ñirre con pradera alto andina y a unos 100 m de distancia se vio a la cría de esta pareja que se encontraba escondida tras unos ñirres
- Grupo 5: Correspondería a un huemul macho detectado por huellas frescas (de 7 cm de largo aprox.) en el lecho del río y cercano al sector donde se ubica el refugio del Río Mosco y en un tipo de hábitat de bosque de valle
- Grupo 6 y 7: corresponden a los huemules registrados por guardaparques de CONAF en visitas realizadas en otros años a las áreas del Cerro Submarino y Río Sangra. Estos grupos se encontrarían en sectores limítrofes a Argentina, particularmente los individuos del grupo 7 del Cerro Submarino que, por antecedentes aportados por los guardaparques y andinistas del poblado de Villa O'Higgins, correspondería a individuos que se mueven entre Chile y Argentina o estarían conectados con grupos de huemules que habitan al suroeste del Glaciar del y Cerro jardín en el límite con el país trasandino

En relación a la características etológicas de los individuos observados, éstos tuvieron una conducta pasiva y sólo se les observó en estado de alerta (inmóviles y orejas erectas), sin escapar y permaneciendo en el área de alimentación, o sin moverse del lugar de tránsito que fueron ubicados según fue el caso. Dos de los tres grupos registrados por observación directa (grupo 3 y 4) se encontraban con cría del año; en este caso únicamente la hembra se mantuvo inquieta hasta el retiro de los observadores. Según Figueroa et al. (2003), la conducta estaría condicionada por la época del año y el ciclo biológico de la especie (en este caso época de brama). Por otra parte, es necesario considerar que al parecer la escasa experiencia de la especie frente a acciones de agresión del hombre hacia ellos es otro factor a tener presente.



Figura 7: Mapa de la distribución local de los grupos de huemul registrados en la cuenca del Río Mosco (Figuerola et al. 2003):

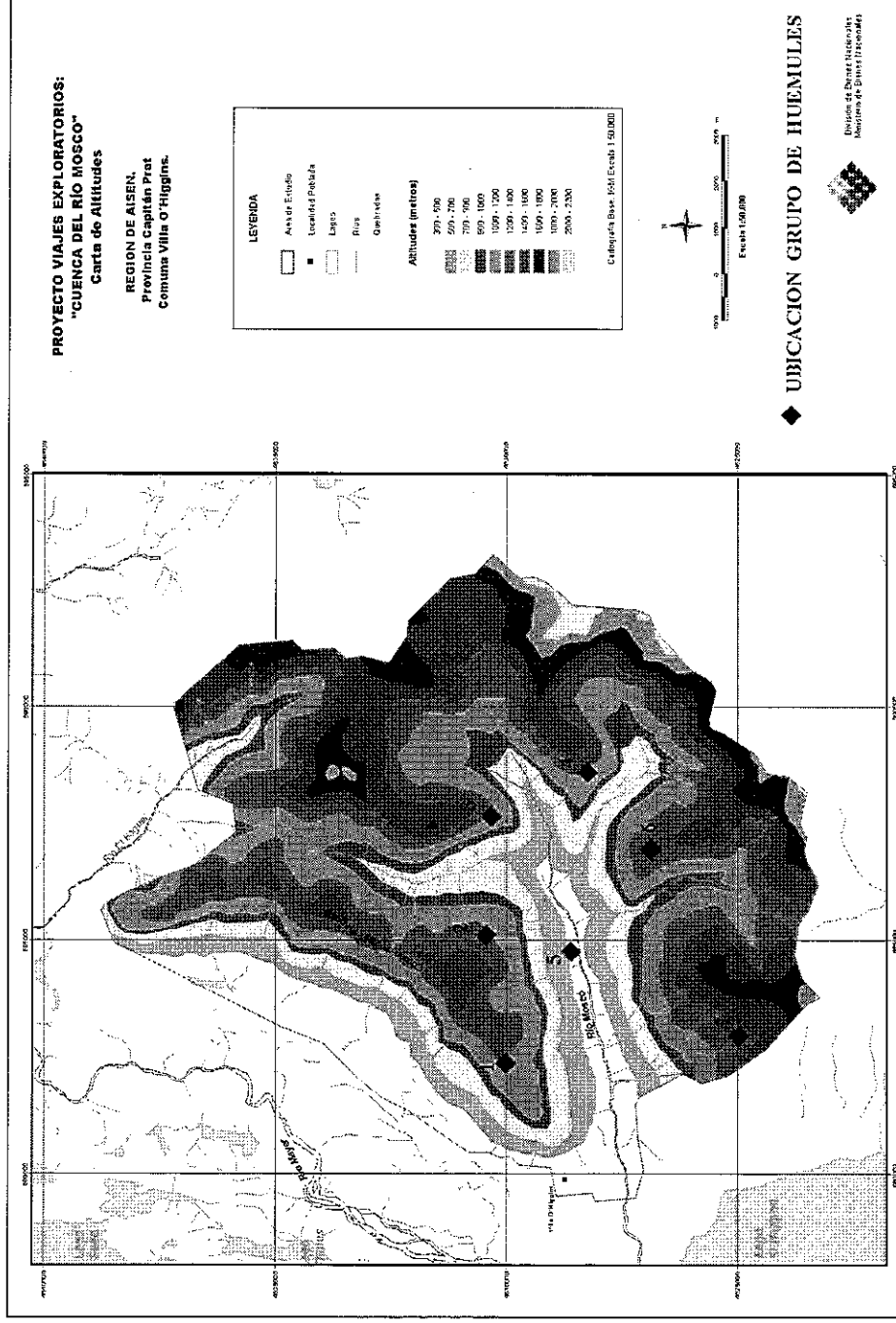


Tabla 7: Identificación y localización de grupos de huemul en la cuenca del Río Mosco durante Marzo (Figuerola et al., 2003)

| Nº Grupo | Sitio | Total Individuos | Macho Adulto | Hembra Adulta | Sub Adulto | Cría |
|----------|---------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Grupo 1 | Cerro Santiago - Cordón V. O'Higgins | 1 | 1 ^h | 0 | 0 | 0 |
| Grupo 2 | Cordón de Villa O'Higgins / Río Claro | 3 | 1 ^{od} | 1 ^{od} | 1 ^{od} (♀) | 0 |
| Grupo 3 | Río Claro / El Mosco | 3 | 1 ^h | 1 ^{od} | 0 | 1 ^{od} |
| Grupo 4 | Río Turbio / Glaciar Blanco | 3 | 1 ^{od} | 1 ^{od} | 0 | 1 ^{od} |
| Grupo 5 | Valle Río Mosco / Sector Refugio | 1 | 1 ^h | 0 | 0 | 0 |
| Grupo 6 | Sector Río Sangra | 1 | 0 | 0 | 1 ⁱ | 0 |
| Grupo 7 | Sector Cerro Submarino | 1 | 0 | 0 | 1 ⁱ | 0 |

^h Determinación por tamaño de huellas, ^{od} Observación directa, ⁱ Información Guardaparque. ♀ hembra, ♂ macho.

Respecto al ambiente presente en el área de estudio, Figuerola et al. (2003) describieron vegetacionalmente cuatro tipos de hábitat; éstos se determinaron de acuerdo al tipo de uso que se presumen hacen los huemules:

- Ecotono límite de bosque achaparrado lenga-ñirre (*Nothofagus pumilio*-*Nothofagus antarctica*) con pradera altoandina (alimentación)
- Bosque achaparrado lenga-ñirre (refugio y alimentación)
- Turbera (tránsito y alimentación)
- Bosque de Valle de coigüe de Magallanes-lenga (refugio invernal y alimentación, tránsito permanente).

De acuerdo a las evidencias tangibles del uso del hábitat de la especie en el área, se determinó que las asociaciones vegetacionales preferentes como hábitat para la especie, en la época de estudio, corresponderían al Bosque de Coihue de Magallanes-Lenga, Bosque de Coihue de Magallanes-Lenga-Michay y Bosque de Lenga; particularmente aquellas áreas boscosa ubicadas entre las cotas 500 – 900 m.s.n.m. Estas zonas, al parecer, estarían entre las más ocupadas como refugio y alimentación y, por lo tanto, serían particularmente sensibles a actividades humanas permanentes. Otras áreas de uso, condicionadas por la época del año, corresponderían a los Bosques de Valle (refugio invernal) y los sitios de ecotono pradera – bosque de lenga y ñirre, este último tipo de hábitat donde se registraron todos los avistamientos del presente estudio.



VI.10 RUTA PATRIMONIAL

El Programa Rutas Patrimoniales constituye una iniciativa gubernamental, a cargo del Ministerio de Bienes Nacionales, que busca otorgar el acceso del ciudadano a los bienes físicos, culturales y paisajísticos contenidos en el territorio fiscal. En otras palabras, las rutas patrimoniales responden al propósito de desarrollar y conservar terrenos fiscales de alto valor natural, paisajístico e histórico cultural, mediante la creación de recorridos transitables a pie, en bicicleta y/o cabalgatas (MBN, 2005).

Sagredo (2003) realizó un estudio del estado de conservación del tramo de la Ruta Patrimonial que cruza el predio fiscal Río Mosco. La evaluación del sendero se basó principalmente en las propiedades físicas del suelo, complementada con otras observaciones de sitio, tales como pedregosidad superficial, cobertura vegetal y pendiente. Para facilitar la interpretación de la información, la Ruta Patrimonial del Río Mosco fue dividida en 32 tramos evaluados en estado de conservación bueno, malo o regular. En la figura 8 se aprecia la ubicación de la Ruta Patrimonial en el predio Río Mosco y su estado de conservación. Complementariamente, la tabla 8 muestra la extensión y participación relativa de las categorías (sub-categorías) del estado de conservación de la Ruta; las categorías sucedidas por un doble asterisco (**) corresponden a las utilizadas en la cartografía, y corresponde a la suma de las categorías precedentes:

Figura 8: Estado de conservación de la Ruta Patrimonial Río Mosco (Sagredo, 2003)

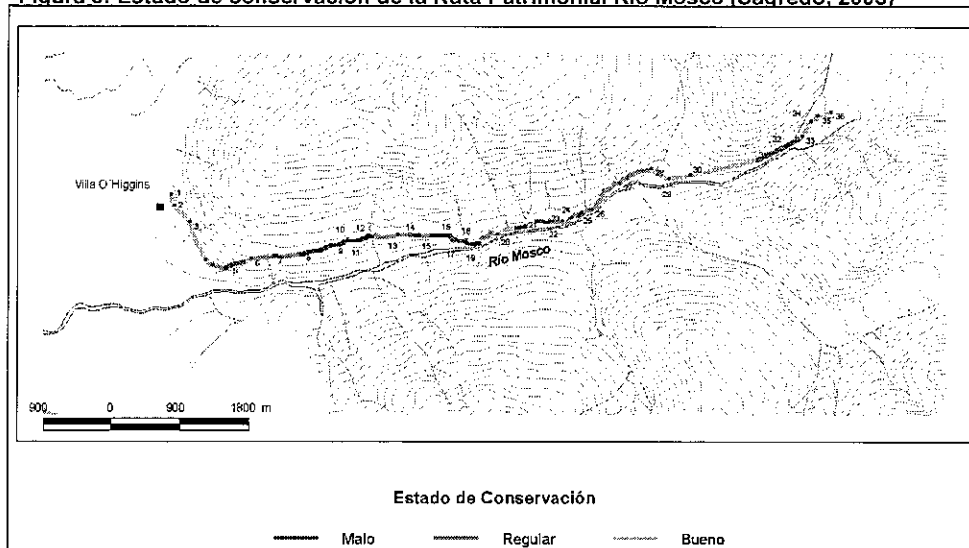




Tabla 8: Extensión de cada categoría de estado de conservación (Sagredo, 2003)

| Categoría | Extensión (m) | % |
|---------------|---------------|------|
| Muy malo | 2281 | 22.5 |
| Malo | 1015 | 10.0 |
| Malo ** | 3296 | 32.5 |
| Regular malo | 676 | 6.7 |
| Regular | 748 | 7.4 |
| Regular bueno | 1839 | 18.1 |
| Regular ** | 3264 | 32.2 |
| Bueno | 3346 | 33.0 |
| Excelente | 240 | 2.4 |
| Bueno ** | 3586 | 35.3 |

Se puede apreciar que los rangos dominantes corresponden a la categoría muy malo (22,5%) y bueno (33%). Sin embargo, la categoría menos representada es la "estado de conservación excelente". Si se considera las categorías utilizadas en la cartografía, se observa que las tres corresponden a un porcentaje similar, no destacando ninguna por sobre la otra.

Por otra parte, si se observan los resultados atendiendo a su componente espacial, se aprecia una concentración de las zonas con problema de conservación; esto concuerda con la información levantada en terreno, ya que en aquellas zonas se identificaron estratos sedimentarios superficiales con un alto contenido de arcillas, que desaparece en la parte superior de la cuenca.

En términos generales, se puede observar que el estado del sendero es precario en aquellos lugares en que el contenido de arcilla es alto (suelos arcillo-limosos; franco-arcillosos), debido a la alta retención de agua de las arcillas, y la plasticidad que adquiere. Esto toma magnitudes aún más considerables en sectores planos, donde el agua no infiltra ni escurre, y en aquellas de elevadas pendientes, donde a pesar de no concentrar el agua, exigen al caminante a ejercer un mayor trabajo contra el suelo.

Cabe destacar que existen dos factores reguladores del problema de degradación: la pedregosidad superficial y la cobertura vegetal. A medida que el sendero se acerca a los cursos de agua, la pedregosidad superficial aumenta, lo que genera que el agua infiltre, y el caminante no deba pisar directamente sobre el suelo. De igual forma actúa la cubierta vegetal. La canopia de los árboles, cuando el bosque es bajo y muy denso, retiene una gran cantidad del agua de precipitación. Esto produce que el agua no se acumule, impidiéndose de este modo la formación de barro.

VI. 11 TASACIÓN

Durante el año 2003, el Ministerio de Bienes Nacionales realizó la tasación del predio fiscal Río Mosco (Fischer, 2003). Dicha tasación ocupó una metodología de clasificación de suelo por su capacidad de Uso a partir de los factores de pendiente del suelo, temperaturas media, precipitación media y vegetación presente, no incluyendo la



profundidad de suelo y finalmente cruzando esta información con la aptitud económica general de la provincia; Se analizó también la diversidad de paisaje existente en el predio, de acuerdo a la descripción del Catastro de Bosque Nativo, y se ponderó con la información de transacciones entre particulares.

La tasación propone un valor de \$ 20.613 por hectárea aproximadamente, lo que equivale a cerca de \$ 251.343.000 como valor del Predio Fiscal Río Mosco. Este precio no contempla el Valor económico de los ejemplares de huemules divisados en el predio por cuanto ellos se movilizan en todo el territorio, y por corresponder a una especie en Peligro de extinción poseen un valor patrimonial, no comparable o reducible al valor transable en la villa respecto del ganado bovino (Fischer, 2002)



VII. USOS Y PRESIONES

En el presente capítulo se identifican y caracterizan los usos actuales y potenciales que se desarrollan, y/o que eventualmente se realizarían en la cuenca del Río Mosco, y de qué forma constituyen una fuente de presión sobre el hábitat.

En general, la mayor parte del área de estudio presenta un bajo grado de intervención antrópica (García, 2003). Según Figueroa et al. (2003), la intervención humana es evidente principalmente en el sector más próximo al poblado de Villa O'Higgins, donde se encuentran bosques quemados, renovales post-incendios, áreas de pastoreo e infraestructura básica de tipo turística.

La información ha sido dividida en usos actuales y potenciales.

VII. 1 USOS ACTUALES

- i) **Introducción de ganado:** Dada la cercanía de Villa O'Higgins con la cuenca del Río Mosco, algunos pobladores de este centro poblado utilizan el predio fiscal para el pastoreo de su ganado, tanto bovino como equino.
En este sentido, estimaciones realizadas por el funcionario de INDAP Jorge Garnica, indican que alrededor de 40 caballares y 120 vacunos son internados al sector de predio fiscal. (García, 2005)
En época invernal es posible encontrar ganado en las zonas bajas; sin embargo, en época estival el ganado es llevado a pastorear hacia el interior de la cuenca (veranadas). Esto puede llegar a constituir una fuerte presión sobre la población del huemul, debido a que los animales domésticos compiten por recursos con el huemul y pueden transferirle enfermedades.
- ii) **Tala de árboles:** Entre los usos que los habitantes de Villa O'Higgins hacen de la cuenca del Río Mosco, cabe destacar la tala de árboles. Esta corresponde a una actividad de subsistencia, dirigida a la obtención de madera para leña y aserradero (García, 2005).
Si esta actividad no es regulada puede afectar negativamente a la conservación de huemul al destruir su hábitat, ya sea por una cosecha desmedida o por el "floreo", que es la extracción de los mejores individuos del bosque, lo que se traduce en una merma del acervo genético de éste.
- iii) **Extracción de áridos:** Esta práctica realizada de forma puntual en el curso inferior del Río Mosco, ha producido distorsiones en su curso hidráulico normal, provocando episodios que han motivado inundaciones y salidas del río (Fierro, 2003²). Según De la Peña (*com pers*, 2005), estos cambios en el trazado, sumado a las regulares crecidas, han traído problemas de inundaciones para los predios situados a orillas del lecho, en particular los localizados en la ribera norte de éste; junto con lo anterior, han provocado el socavamiento de los terrenos y el corte del camino austral que bordea el límite norte del lecho del río.
Si bien la extracción de áridos se ha realizado desde el poblamiento de Villa O'Higgins, la utilización de ésta material se acrecentó hacia 1999 con la



construcción del tramo de la carretera austral que conecta esta localidad con bahía Bahamondes. En la actualidad, sólo se consignan casos puntuales de extracción de áridos (De la Peña, *com pers*, 2005).

El municipio ha realizado acciones como la construcción de gaviones para contener las crecidas en los puntos más sensibles, además de la presentación de proyectos para la construcción de obras fluviales mayores (De la Peña, *com pers*, 2005).

Iniciativas como las anteriores, junto con la fiscalización y prohibición de extracción de áridos en el lecho, permitirán aminorar los efectos de las normales crecidas que experimental el río Mosco.

- iv) **Cosecha de frutos silvestres:** Los pobladores de Villa O'Higgins recolectan frutos silvestres durante la época de primavera-verano en el sector de Cerro Submarino y Cerro Santiago. La especie a la cual se hace referencia es la denominada por los lugareños de la villa como "fruto del zorro", mejor conocida como miñe miñe o frambuesa silvestre (*Rubus geoides*). Corresponde a un fruto tipo "berry" verde amarillento de palatable sabor, que es usado para la fabricación de postres, jugos y mermeladas. Al respecto, cabe mencionar que la especie no presenta problemas en su estado de conservación, pero no es una especie abundante, pues no constituye una especie representativa de ninguna de las formaciones vegetacionales descritas en el área (García, 2003).

La cosecha de la frambuesa silvestre puede constituir una fuente de presión debido a que se realiza de forma no planificada, desconociéndose la sustentabilidad de la actividad, y los posibles impactos sobre la vida silvestre (disponibilidad alimenticia).

- v) **Actividad turística:** Según una encuesta desarrollada a pobladores de Villa O'Higgins (García, 2005), las actividades turísticas más comunes sobre la cuenca del Río Mosco son: cabalgatas, avistamientos de flora y fauna y trekking. Sin embargo, estas actividades han sido realizadas sin un marco regulatorio, que vele por la integridad y conservación del ecosistema.

El producto turístico que concentra el mayor volumen de turistas al interior de la cuenca del río Mosco es la Ruta Patrimonial, habilitada por el Ministerio de Bienes Nacionales. Esta corresponde a un sendero de 10 km de longitud, que se inicia en Villa O'Higgins, y termina en el Glaciar del Mosco.

El uso de esta Ruta ha significado presiones sobre el ecosistema, asociadas a la degradación de suelos producto del tránsito de turistas y principalmente de caballos. Por otro lado, asociado a los baqueanos, que ofician de guías en las cabalgatas por la Ruta Patrimonial, es posible encontrar perros, los que representan una fuerte presión sobre la vida silvestre, debido a que la persiguen, destruyen nidos de aves, y eventualmente la atacan.

Por otra parte, además, existen otros senderos alternativos y rutas para caminatas tales como el circuito del sendero del Cerro Santiago, el sendero Cerro Submarino (Núñez, 2004). Cabe destacar que algunas de estas sendas alternativas atraviesan territorios considerados hábitats prioritarios para el huemul, con todo el impacto que esto significa para la especie.

En este sentido es importante destacar que tal como lo plantea Figueroa et al (2003) la observación de huemules no debería ser el objetivo principal de un producto o servicio comercial ofrecidos por operadores turísticos o guías; sino más bien una recompensa secundaria asociada a un circuito de naturaleza; donde el avistamiento de huemules no se puede asegurar y depende exclusivamente de un hecho fortuito. Con esto se busca que la actividad turística no se convierta en una



persecución de ejemplares de huemul, si éste no es observado en los senderos habilitados para esto.

En cuanto a los prestadores de servicios turísticos que utilizan la cuenca del Río Mosco, se registra un prestador local que realiza salidas al sector durante la temporada primavera-verano, vendiendo productos tales como: avistamiento de huemules, exploración del valle (río claro-turbio) y camita en el glaciar, realizando también ascensos al Cerro Submarino situado en la vertiente sur de la cuenca del Mosco (Villa OHiggins Expediciones, 2005). Existen otros prestadores actuales como potenciales que realizan de manera informal actividades turísticas como cabalgatas y caminatas, cuyo número no sobrepasa los ocho prestadores (Núñez, 2004).

Es importante señalar que en el estudio de García (2005), refleja que la comunidad percibe en el turismo como una actividad económica que puede significar una fuente de ingreso para los habitantes del área. Por ende, se deben tener las consideraciones necesarias para que el desarrollo de esta actividad signifique el menor impacto en el Área de Conservación del Río Mosco.

- vi) **Infraestructura:** Existe en el interior del valle, en el curso medio del Río Mosco, un refugio de madera con letrina, de 16 m² de superficie aproximadamente. Esta construcción, denominada Puesto Rivera, fue construida por el municipio como cabaña-refugio para fines turísticos. El alojamiento de turistas en el refugio puede ejercer presiones sobre el ecosistema si no se regula el abastecimiento de agua, la disposición y manejo de residuos sólidos y líquidos y la generación de ruidos por parte de los turistas.



VII.2 USOS POTENCIALES

Los siguientes, son los usos posibles a desarrollarse dentro del corto plazo y que podrían poner bajo amenaza a los ecosistemas de la cuenca del Río Mosco.

- i) **Desarrollo de Proyecto Hotelero e Inmobiliario:** Agentes privados han manifestado el interés por llevar a cabo un Proyecto de Conservación y Turismo en la cuenca del Río Mosco, que contempla la implementación de una infraestructura hotelera, junto con el loteo de parcelas, utilizando un área de 44 ha de tierras fiscales, contiguas al acceso norponiente del Área de Conservación. Este proceso de urbanización e instalación de infraestructura mayor puede llegar a constituir una fuente de presión directa, si no existe una planificación adecuada de los proyectos, y no se toman aquellas medidas tendientes a mitigar los impactos. En este sentido, se debe tener máxima consideración en torno a los temas constructivos, impacto paisajístico, abastecimiento de agua, evacuación de residuos sólidos y líquidos y generación de ruidos; tanto en la etapa de construcción como operación de estos proyectos.

Con formato: Numeración y viñetas



IX. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MANEJO

El Área de Conservación deberá cumplir con una serie de objetivos específicos de manejo, que orientará la práctica de actividades en su interior.

La definición de los Objetivos de Manejo de la Guía de Manejo de la cuenca del Río Mosco, se basó en la propuesta de Oltremari y Thelen (2003); e involucran una serie de actividades y elementos que se detallan a continuación:

- *Conservación, Preservación y Protección del Patrimonio Natural y Cultural.*
 - Preservación del equilibrio ecológico
 - Conectividad de ambientes naturales y recursos a través de corredores biológicos
 - Mantenimiento de la diversidad genética y de bancos genéticos
 - Valorización de los servicios ambientales
 - Protección de especies y hábitat amenazados y de los valores estéticos
 - Restauración de las ambientes naturales y de la vegetación
 - Control de especies exóticas
 - Prevención de incendios
 - Mitigación de presiones externas
- *Investigación en ambientes naturales*
 - Inventario y monitoreo ambiental
 - Estudios científicos
 - Estudios para enriquecer el manejo del área
 - Estudios socioeconómicos
- *Recreación y Ecoturismo*
 - Satisfacción de la demanda actual y potencial de uso público
 - Satisfacción de las demandas de los administradores
 - Actividades de mínimo impacto ambiental acorde a la capacidad de carga
- *Educación Ambiental*
 - Información e interpretación para el uso público
 - Servicios educativos a escuela local y comunidad en general
 - Servicios de extensión local y relaciones públicas
- *Uso sostenible de recursos*
 - Cosecha de productos vegetacionales no madereros
 - Pastoreo de animales domésticos
 - Manejo para la mantención o mejoramiento del régimen hídrico



VIII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE USOS

En el contexto de la creación del Área de Conservación, con un enfoque multiuso, se elaboró una propuesta de zonificación para la cuenca del Río Mosco, que permita asegurar la conservación de la biodiversidad, y el acceso público al área.

El objetivo de esto es establecer un marco normativo territorial, que permita la creación de un área multiuso donde coexistan e interactúen actividades de investigación, ecoturismo, educación ambiental y conservación.

Esta zonificación fue elaborada en base a variables ambientales de flora, fauna, edafología y geomorfología.

Los criterios utilizados como base para esta zonificación, fueron los propuestos por Oltremari y Thelen (2003):

- Singularidad de los recursos
- Unicidad (presencia de especies únicas o endémicas)
- Fragilidad de los recursos y de los ambientes
- Uso actual y potencial de los recursos
- Potencialidades para el uso público
- Limitantes para el uso público
- Necesidades de administración y servicios
- Uso actual de terrenos periféricos

Por su parte, las categorías utilizadas en la zonificación, corresponden a una adaptación para el área de estudio, de las propuestas por los autores recién mencionados.

Cuatro grandes categorías de uso fueron definidas para el área:

- I. Zonas de protección
- II. Zonas para desarrollo
- III. Zonas para el uso de los Recursos Naturales
- IV. Zonas para terrenos periféricos y conectividad

Cabe destacar que la presente propuesta de zonificación incluye los terrenos que serán declarados como Área de Conservación, y los terrenos fiscales adyacentes (sector oeste y noroeste).

De acuerdo a sus características estas grandes unidades se dividen en sub-zonas.

A continuación se presenta la zonificación propuesta para el Área de Conservación.



IX.1 ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MOSCO Y NORMATIVA ASOCIADA

i) ZONAS DE PROTECCIÓN

Corresponden a sectores muy frágiles o con escasos grados de alteración, de gran valor biológico. Están incluidas en esta categoría todas aquellas áreas de alto valor ecológico, geomorfológico y/o paisajístico.

Su uso estará restringido a la investigación científica, ecoturismo, educación ambiental y labores de conservación. El acceso público para turistas estará restringido sólo a las áreas habilitadas.

Esta categoría de protección ha sido dividida en diferentes zonas, de acuerdo a sus potencialidades de uso:

i.a) Zona intangible

Por definición, corresponden a los sectores menos alterados, que incluyen ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional en buen estado de conservación.

Bajo esta premisa, su objetivo es mantener la pristinidad del ambiente natural, sin uso público, donde la evolución de los procesos biológicos y físicos es mantenida sin alteración humana. El objetivo de manejo es garantizar la protección integral de estos ambientes, por su fragilidad o unicidad, a fin que los procesos naturales continúen en forma inalterada.

El acceso público no está permitido al interior de esta zona, restringiéndose las actividades antrópicas únicamente a labores de investigación científica, debidamente aprobada y reglamentada, y actividades ecoturísticas de mínimo impacto asociadas a una Ruta Patrimonial³ ya existente.

No se permitirá la instalación de infraestructura de ninguna naturaleza, con la única excepción de instalaciones de carácter temporal asociadas a la actividad científica, y que se considere imprescindible para el desarrollo de la investigación, y obras de mejoramiento de la Ruta Patrimonial (ver apartado IX.5 "Sendero", en el presente capítulo).

Dadas las malas condiciones de este tramo de la Ruta, cabe destacar la necesidad de realizar mejoras, ya sea mediante su retrazado o bien mediante la construcción de infraestructura destinada a mejorar las condiciones de seguridad (ver apartado IX.5 "Sendero", en el presente capítulo).

En el área de estudio, la definición de zonas intangibles estuvo dada por la singularidad y fragilidad de los sitios, en función de los procesos biológicos y morfodinámicos; y por el bajo potencial para el uso público.

³ Cabe destacar que por definición, en una zona intangible no está permitido el acceso al público. Sin embargo, la cuenca superior del río Mosco, clasificada como zona intangible por los riesgos morfodinámicos que presenta, es atravesada por el tramo final de la Ruta Patrimonial, por lo cual su uso será permitido bajo ciertas restricciones.



De este modo, dentro de la categoría de zona intangible se encuentra casi la totalidad de la ladera sur del río Mosco, y parte de la ladera norte, en la porción alta de la cuenca.

Esta zona se encuentra definida por la presencia de formaciones vegetales de pradera de altura y bosques de Lenga y Coigüe de Magallanes-Lenga-Michay, formaciones vegetacionales consideradas como hábitat prioritario del huemul (Figueroa et al., 2004), y que presentan un bajo potencial para el uso público. Además se consideran aquellas áreas de gran inestabilidad morfológica.

La pradera de altura, se ubica sobre el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Esta formación es la segunda en importancia por su aporte a la flora total del área, y es la que presenta una mayor proporción de especies autóctonas restringidas a ese ambiente. Por sus características ecológicas, esta zona resulta ser un área de gran importancia para el huemul, principalmente en la época de verano, dando sustento a las necesidades alimenticias de la especie (Figueroa et al. 2003).

La zona de ecotono pradera y bosque achaparrado de Lenga colindante, sirve de refugio y alimentación para el huemul. Es destacable que en un estudio de presencia y uso de hábitat del huemul (Figueroa et al. 2003), en este tipo de hábitat fue donde se registraron todos los avistamientos. Cabe destacar que por su condición de ecotono, esta zona presenta una gran fragilidad ambiental.

Por su parte, los bosques de Lenga y Coigüe de Magallanes-Lenga-Michay, corresponden a formaciones vegetales de antiguo crecimiento, que brindan refugio invernal a distintas especies de megafauna, entre ellas el huemul.

Por otra parte, la cuenca superior del Río Mosco, incluyendo el Desplaye, y la cuenca de su tributario, el Río Turbio, presentan la influencia de procesos de gelifracción, gelifusión y solifusión, así como también procesos gravitacionales asociados a laderas abruptas e inestables. Por este motivo, esta zona presenta una alta fragilidad que se caracteriza por la potencialidad de presentar eventos naturales catastróficos, dentro de los cuales se puede mencionar: deslizamientos, desprendimientos y flujo de detritos.

Cabe destacar que el Glaciar del Mosco, a pesar de insertarse dentro de la cuenca superior del río Mosco, será tratado como una unidad independiente, debido a su potencialidad para el uso público recreativo.

i.b) Zona Primitiva:

Corresponde a aquellos sectores en estado natural y apropiado estado de conservación por haber recibido poca alteración humana. Esta zona puede contener porciones únicas o elementos representativos de un ecosistema, especies de flora y fauna u otros fenómenos naturales que resisten un cierto grado de uso público sin que cause un impacto negativo. El objetivo de manejo en este caso es conservar el ambiente natural inalterado o poco intervenido, y en forma simultánea posibilitar la práctica de actividades de conservación, investigación científica debidamente aprobada y reglamentada, educación ambiental y ecoturismo.

Las obras de infraestructura permitidas se reducen a instalaciones asociadas a la actividad científica, y a la construcción obras asociadas y de mejoramiento de la Ruta



Patrimonial existente (ver apartado IX.5 "Sendero", en el presente capítulo). En relación a esta última, será obligación del administrador realizar mejoras a la Ruta, de acuerdo a lo estipulado en el Programa de Ecoturismo y Recreación.

Además, al interior de esta zona, y en una franja de periférica de la Ruta Patrimonial de 20 metros de ancho como máximo (10 metros a cada lado) se permite la instalación de obras asociadas a este sendero (miradores, basureros, señalética, paneles informativos y casetas cerradas para la observación de aves).

El acceso al público sólo podrá manifestarse en los sectores habilitados. En este sentido se destaca la Ruta Patrimonial, y dos rutas de trekking, no senderizadas, sin infraestructura asociada en la cuenca del río Claro y Glaciar Mosco (ver apartado IX.5 "Sendero", en el presente capítulo; para detalles de trazados ver figura 9).

En la clasificación de zona primitiva, al igual que en algunas áreas de la zona intangible, se encuentra parte del hábitat prioritario del huemul, el cual se encuentra definido por una franja boscosa (Coihue de Magallanes–Lenga, Bosque de Coihue de Magallanes–Lenga–Michay y Bosque de Lenga) que se ubica entre los 500 y 900 m.s.n.m, la pradera de altura y parches aislados de turbera, en la ladera norte del río Mosco, y toda la cuenca del río Claro. La razón de incluir esta área como zona primitiva, y no como intangible, responde a que en ella se extiende gran parte de la Ruta Patrimonial, por lo cual el acceso al público está permitido bajo ciertas restricciones.

Considerando que estas formaciones vegetacionales representan el hábitat estival del cérvido, en la presente zonificación se ha considerado necesario ampliar este rango altitudinal, a las zonas más bajas de la cuenca (entre el lecho del río y los 500 m.s.n.m.), que presentan las formaciones vegetales antes identificadas como hábitat prioritario del huemul. El motivo de esta inclusión radica en el hecho de que en invierno el huemul utilizaría hábitats de menor altitud producto de la acumulación de nieve en las partes altas de la cuenca.

Este ambiente estaría entre los más ocupados como refugio y alimentación por la especie y, por lo tanto, sería particularmente sensible a actividades humanas de carácter permanente, particularmente aquellas que puedan realizarse en época reproductiva.

La formación de turberas, corresponde a dos parches donde se desarrolla esta comunidad vegetal en la ladera poniente del Río Claro. Están compuestos por una densa cubierta del musgo *Sphagnum magellanicum*. Corresponde a la segunda formación vegetal que contiene una mayor proporción de especies autóctonas restringidas a ese ambiente. Por otra parte carece de especies alóctonas, lo cual indica un alto grado de naturalidad. Para el huemul corresponde a un hábitat de tránsito y alimentación.

Por su parte, las formaciones boscosas y la pradera de altura ya fueron descritas en la zona intangible.

A esta categoría de manejo, además se han incorporado las altas cumbres y el Glaciar Mosco.



En relación a las primeras, como su nombre lo indica, incluyen los sectores altos y cumbres de la cuenca. Específicamente esta zona se emplaza en el Cordón Villa O'Higgins y en la ladera este de la cuenca del río Claro. Se caracteriza por la ausencia casi absoluta de vegetación.

Resulta interesante mencionar que existe escasa información de esta unidad, en todos los tópicos: flora, fauna, geomorfología, etc.

Con respecto al Glaciar Mosco, se puede decir que éste presenta una gran potencialidad para la práctica de actividades de investigación y recreativas (deportes de montaña).

En el caso de actividades relativas a la investigación científica, el Glaciar Mosco sólo podrá acoger infraestructura de carácter temporal, y en los casos en que sea imprescindible.



ii) ZONAS DE DESARROLLO

Sectores con alteración histórica o reciente, accesibles y de valor biológico variable. Por sus características presentan un alto potencial de uso.

Cabe destacar que con la única excepción de la "Zona de Uso Intensivo Puesto Rivera", todas las restantes áreas identificadas como Zonas de Desarrollo, se encuentran fuera de los límites del Área de Conservación. En este sentido, la normativa asociada a estos paños, es de tipo indicativo.

ii.a) Zona de Uso Intensivo:

Corresponde a aquellos sectores destinados a concentrar el uso público del Área de Conservación. Usualmente son terrenos que ya presentan un cierto grado de alteración, pero que no obstante resultan atractivos para los habitantes por su calidad escénica.

En estas zonas se admite el mayor número de personas resultantes al estimar la capacidad de carga, sin que ello signifique dañar la experiencia recreativa en ambiente natural ni las características silvestres.

El objetivo de manejo de esta zona es posibilitar el uso público relativamente concentrado, en términos de ecoturismo, educación ambiental, recreación, investigación, monitoreo ambiental, en armonía con el medio natural.

Se excluyen aquellas actividades que se contrapongan con las características del esparcimiento en ambiente natural, libre de contaminación visual y acústica.

Con el fin de minimizar la presión sobre el ecosistema en estudio, al momento de evaluar los proyectos asociados a estas áreas, se debe tener máxima consideración en torno a los temas constructivos, impacto paisajístico, abastecimiento de agua, evacuación de residuos sólidos y líquidos y generación de ruidos; tanto en la etapa de construcción como operación de estos proyectos.

En este sentido se plantea el intervenir el mínimo de vegetación posible.

Por otra parte, se debe señalar que el diseño arquitectónico deberá rescatar e integrar los elementos del paisaje en que el área se encuentra inserta.

Además se plantea la necesidad de prohibir la tenencia de cualquier tipo de animal doméstico, sean éstos ganado o mascotas.

Zona de Infraestructura Mayor:

Corresponde a una superficie de alrededor de 48 ha, en el margen norte del valle fluvial del Río Mosco, colindante con el poblado de Villa O'Higgins.

La zona se encuentra altamente intervenida producto de un incendio forestal ocurrido en el año 1965 (MBN, 2002).



Además, es destacable que el área presenta una vista panorámica hacia el sur sobre el brazo Bahamondes del Lago O'Higgins y la desembocadura del Río Mayer.

Se ha considerado a esta zona como la de mayor aptitud para la instalación de infraestructura.

Cabe destacar que esta área se encuentra completamente fuera de los límites del Área de Conservación. En este sentido, la normativa que se presenta a continuación tiene un carácter indicativo.

Para estos fines, se ha definido un coeficiente máximo de ocupación del suelo de 0,05, teniendo como parámetro los valores definidos en la Ordenanza del Plan Seccional de Villa O'Higgins (en proceso de aprobación), para las "Zonas de Desarrollo Rural Parcelas Turísticas".

Esta zona podría albergar infraestructura de apoyo a la actividad turística y de educación ambiental, tal como cabañas y/u hotel, miradores, cafetería, kioscos, centro de educación ambiental, servicios públicos (baños), u otras con similares características.

Además se tiene conocimiento que privados han manifestado el interés por llevar a cabo un proyecto de desarrollo inmobiliario en el área. Este proyecto consistiría en un loteo de parcelas turísticas (2.500 m² cada una) (MBN, com. pers, 2005).

De llevarse a cabo esta iniciativa, se propone un coeficiente máximo de ocupación del suelo de 0,16; para instalación de infraestructura en el loteo.

En este sentido, cabe hacer el alcance, que el total de infraestructura a ser construida asociada al loteo, y a otras obras en la "Zona de Infraestructura Mayor, no debe superar un total de 2,4 ha.

Por otra parte, se considera que resulta necesario destinar una superficie no superior a 5.000 m², al interior de esta zona, con el objetivo de prestar servicios a la administración del Área de Conservación, y a la recepción de turistas.

Para esta área se propone un uso asociado a la instalación de una caseta de control para los visitantes (vigilancia, control de acceso y cobro de tarifa), un portal de acceso, servicios sanitarios básicos y estacionamientos.

ii) Zona Puesto Rivera:

Esta zona se encuentra emplazada sobre una terraza, en la ribera norte del Río Mosco, a 100 metros de distancia de este último.

Corresponde a un paño de 1,5 há, cubierto por una formación de Bosque de Magallanes-Lenga.

A partir del año 2000, esta zona se encuentra ocupada por un refugio municipal de madera (16 m²), el "Puesto Rivera", con capacidad de hasta 8 personas; utilizando una superficie de 16 m². Producto de esta ocupación, los recursos vegetacionales del área, presentan un cierto grado de deterioro.



Dadas las características topográficas de área, su ubicación relativa dentro de la Ruta Patrimonial, y con respecto a Villa O'Higgins, se ha definido la Zona del Puesto Rivera como una zona apta para la instalación de infraestructura de apoyo a la actividad turística-recreativa.

Se plantea la habilitación del área para ofrecer alojamiento a los visitantes que pretenden continuar su recorrido por la Ruta Patrimonial, o bien ascender por la Ruta del Río Claro.

En este sentido, se propone mantener la construcción del Puesto Rivera, con la obligación de mejorar las condiciones de manejo de residuos sólidos y líquidos.

Además, de forma complementaria, se permitirá la construcción de un nuevo refugio, para ampliar la capacidad de acogida del lugar. Esta construcción podrá tener como máximo una superficie en planta de 55 m².

Por otra parte, se considera obligación de la Unidad Administradora la habilitación de una zona de camping público, considerando además la construcción de baños, y alguna infraestructura para el abastecimiento de agua potable.

La capacidad de este camping deberá ser evaluada mediante un estudio de capacidad de carga turística. Sin embargo, la superficie máxima de ocupación no deberá exceder los 500 m².

Es importante destacar que la normativa definida para estas áreas no concuerda con los usos establecidos por el Plan Seccional de Villa O'Higgins (en proceso de aprobación).

De esta manera, de las 48 ha destinadas a uso intensivo, alrededor de 16,6 has se encuentran bajo el área normativa del Plan Seccional. La ordenanza asociada a este instrumento de planificación, ha establecido en este sector zonas de restricción (ZR2, ZR3) y de infraestructura urbana (ZIUI), donde, en términos generales, no se permite la instalación de infraestructura que implique la permanencia humana.

De esta forma, en caso de llevarse a cabo las acciones planteadas en la presente zonificación, en relación a la instalación de infraestructura de alojamiento, se plantea la necesidad de gestionar las modificaciones necesarias al Plan Seccional de Villa O'Higgins.

ii.b) Zona Para el uso de los Recursos

Corresponden a aquellos sectores del Área de Conservación que contienen recursos naturales en una condición tal que son susceptibles de uso sostenible, compatible con el resto de los objetivos de manejo y actividades del área protegida.

El objetivo general de manejo de esta zona es posibilitar el aprovechamiento de los recursos que tenga potencial de usos sostenibles, compatible con la categoría de manejo de uso directo y con los otros objetivos del área.



Las actividades que se realicen en esta zona, podrán llevarse a cabo mientras no generen ningún proceso de contaminación, degradación de los recursos o de impacto ambiental adverso.

A continuación se presentan los sectores que entran en esta categoría de uso, con su normativa específica.

Zona de Pastoreo y Cosecha de Forraje:

Esta unidad presenta una superficie de 21 ha, ubicadas en la parte baja de la cuenca, y que por sus características pedológicas y topográficas permiten la implementación de una zona aprovechable para el pastoreo y cosecha de forraje.

Cabe destacar que esta zona se incluye un sector del Área de Conservación y parte de terrenos fiscales aledaños.

Por la fragilidad del acceso, se puede decir que no existe aptitud para bovinos; y el uso con ovinos, caprinos y caballares debe hacerse con extremos cuidados en cuanto a apotramiento de sectores planos y ondulados hasta 30 % de pendiente.

Se estima que con labores de limpieza de palizada y matorral, fertilización de manutención, habilitación de aguadas y forestación de protección (bosquetes) en suelos degradados o con más de 30% de pendientes, este sector podría llegar a sustentar 8 unidades animales al año, aproximadamente.

Por la cercanía de la zona de Hábitat Prioritario de Huemul, cabe destacar resulta irrevocable el cercado de esta zona, prestando principal atención al método en que se realice éste, haciendo participar en su diseño a expertos en vida silvestre.

Zona de Recolección de Frutos Silvestres:

Esta unidad corresponde a una superficie usada por pobladores de Villa O'Higgins, durante los meses de primavera-verano para la recolección de fruto del zorro (*Rubus geoides*). Se destaca que actividad tiene un carácter exclusivo de subsistencia.

Es importante mencionar que esta zona no logró ser delimitada, debido a que no se conoce con precisión el área utilizada para esta labor, sin embargo se sabe que corresponde a sectores ubicados en las laderas del Cerro Santiago y Submarino, superponiéndose a otras zonas de manejo.

En este sentido, se plantea la necesidad de delimitar el área ocupada por los pobladores para la recolección de frutos, y elaborar un Plan de Manejo para la extracción del recurso; de acuerdo a lo estipulado en el Programa de Protección, de la presente Guía de Manejo.

ii.c) Zona para terrenos periféricos y conectividad

Corresponden a zonas que vienen a complementar la función de conservación de los recursos.

Zona de Corredor Biológico:



Corresponde a terrenos que permiten la conectividad entre hábitats de importancia para los elementos bióticos del sistema, y facilitan el de flujos ecológicos, particularmente el movimiento de individuos y la dispersión de las especies.

Para el área de estudio, la definición de corredores biológicos se realizó en función del objeto de conservación, el huemul.

El acceso público estará restringido a actividades asociadas a labores de conservación, investigación científica (debidamente aprobada y reglamentada) y ecoturismo de mínimo impacto (asociado exclusivamente a un sendero preexistente).

Por su significado ecológico, al interior de esta zona no se permitirá la instalación de infraestructura de ninguna naturaleza, con la única excepción de instalaciones de carácter temporal asociadas a la actividad científica, y que se considere imprescindible para el desarrollo de la investigación.

Esta zona se encuentra representada en el área de estudio, por un paño que se ubica en el sector alto del Cerro Submarino, inmediatamente sobre el predio de propiedad privada.

Al encontrarse en un sector limítrofe con Argentina, se presume que la población de huemules del cerro Submarino se movería entre Chile y Argentina o estarían conectados con grupos de huemules que habitan al suroeste del Glaciar Jardín y del Cerro del mismo nombre, en el límite con el país trasandino.

Cabe destacar que, en el Plan de Desarrollo Turístico de la comuna de O'Higgins, se ha identificado la existencia de un sendero ecoturístico que pasa por este sector.

En este sentido, la infraestructura permitida se amplía a la instalación de señalética asociada a este sendero (ver apartado IX.5 "Sendero", en el presente capítulo).

Zona de amortiguamiento:

Esta zona se ha utilizado para expandir los beneficios de la conservación del Objeto de Conservación, más allá de las definidas como hábitat prioritario de éste. Usualmente las zonas de amortiguamiento constituyen una transición entre usos conservacionistas a usos productivos tradicionales de la tierra. Su función es amortiguar los efectos de las actividades circundantes en el Área de Conservación.

Corresponde a una franja casi continua, ubicada en el deslinde norponiente del Área de Conservación, en la parte baja de ladera del Cordón Villa O'Higgins que mira hacia la cuenca del Río Mayer; y a la cuenca baja del río Mosco, bajo los 500 metros de altitud.

Además se incluye dentro de esta zona a los terrenos ubicados en la ladera sur del río Mosco, colindantes con la propiedad particular. Cabe destacar que esta zona involucra una superficie del Área de Conservación y otros terrenos fiscales adyacentes. Dada su condición limítrofe, esta zona fue destinada como de amortiguamiento entre el predio y los terrenos de propiedad particular, con mayor intervención antrópica actual (representada por asentamientos humanos y actividad ganadera). De esta forma, la



zona ha sido definida para extender el área de conservación del hábitat del huemul, y a la vez dar acceso ciudadano a los recursos de la cuenca.

A pesar de corresponder al área de menor sensibilidad dentro de la cuenca, por encontrarse yuxtapuesta a la zona del "Hábitat Prioritario del Huemul", su uso debe realizarse con extremas precauciones, y atendiendo al impacto que pueda generar en las áreas colindantes.

Por este motivo, se propone un uso muy controlado para esta zona, permitiéndose únicamente la ocupación del espacio por actividades de bajo impacto, asociadas a labores de conservación, investigación científica debidamente aprobada y reglamentada, educación ambiental, ecoturismo y restauración ambiental.

En relación a esta última, deberá aplicarse en aquellos sectores donde la vegetación natural y/o los suelos han sido dañados por sobrepastoreo o uso del fuego, con el objetivo de detener la degradación de recursos y restaurar las condiciones naturales del sector en la medida de lo posible.

Las obras de infraestructura permitidas deberá estar asociada directamente con los objetivos de manejo del Área de Conservación; prohibiéndose la construcción de cualquier tipo de infraestructura de alojamiento.

Las obras de infraestructura asociadas a la actividad ecoturística deberán restringirse a obras asociadas de la Ruta Patrimonial (ver apartado IX.5 "Sendero", en el presente capítulo), y a instalaciones para la práctica de "Canopy", el que debe realizarse prestando principal atención en no afectar el hábitat de especies de avifauna presentes en el área.

En relación a la Ruta Patrimonial, será obligación del administrador realizar mejoras a la Ruta Patrimonial, de acuerdo a lo estipulado en el Programa de Ecoturismo y Recreación.

Además, al interior de esta zona, y en una franja periférica a la Ruta Patrimonial de 20 metros de ancho como máximo (10 metros a cada lado) se permite la instalación de obras tales como miradores, sitios de descanso, basureros, señalética, paneles informativos y casetas de observación de aves (cerradas); todos ellos destinados a mejorar la experiencia del visitante.



SENDERO

i) Ruta Patrimonial Glaciar Río Mosco:

La Ruta Patrimonial, cruza en su trazado por diferentes zonas de manejo.

Dada la fragilidad y estado de conservación del recurso suelo, y las condiciones de seguridad que actualmente ofrece la Ruta Patrimonial a sus visitantes, se hace necesario el mejoramiento de ésta. En este contexto, será obligación de la Unidad Administradora el mejoramiento de la Ruta, con obras que se describen a continuación:

En el tramo que va desde el inicio de la Ruta, en Villa O'Higgins y la zona del Desplaye (SNUPIE 29 de la Ruta Patrimonial), se deberá mejorar los puentes, y construir pasarelas de madera en todo el trayecto del sendero que presente cierto grado de sensibilidad (zonas identificadas entre las categorías Regular y Muy Malo, definidas en VEX, 2003).

Esta labor podrá ser llevada a cabo de forma gradual, otorgándole prioridad a las zonas más sensibles y en peor estado de conservación.

De igual forma, se deberá realizar labores de estabilización de laderas, y construcción de obras asociadas a la seguridad del visitante (ej. pasamanos), en las áreas donde sea necesario.

En la cuenca superior del Río Mosco, a partir del SNUPIE 29, la Ruta Patrimonial se inserta al interior de una zona de riesgos morfodinámicos activos, por lo que es necesaria la instalación de señalética, que indique al visitante las condiciones de la ruta.

Además, se requiere la instalación de obras asociadas a la seguridad del visitante, tales como pasamanos, puentes y "tirolasas". Estas últimas, deberán ser instaladas en zonas que se ven recurrentemente afectadas por las crecidas del río, las que impide la construcción de puentes duraderos en el tiempo.

Todas estas obras de infraestructura deberán cumplir con los estándares del Programa Sendero de Chile, de CONAMA⁴.

ii) Ruta Río Claro:

Para el caso del Río Claro, dado que esta cuenca contiene gran parte de la zona definida como hábitat prioritario del huemul, y que se ha comprobado la presencia de al menos un grupo de huemules en su interior, se propone establecer un sistema especial de ruta de trekking, cuyo uso deberá estar restringido a la época no reproductiva de la especie.

Esta ruta experimental no podrá estar trazada físicamente, no senderizada, sino que deberá consistir en una serie de puntos GPS o marcas por bastones ubicados cada 50 m, los que deberán ser seguidos por los grupos de visitantes (de no más de 5 personas), en compañía de un Guía especializado. Este último deberá estar capacitado para el manejo de grupos, avistamiento de vida silvestre y seguridad en montaña. Será función de este llevar a los visitantes por la ruta definida (para detalles del trazado ver

⁴ Manual Técnico de Estándares y Recomendaciones para el Diseño, Construcción y Mantenimiento del Sendero de Chile. AMBAR, 2002.



figura 9), y fiscalizar que se cumplan los protocolos de comportamiento al interior del Área de Conservación.

Cabe destacar que la observación de huemules no debería ser el objetivo principal de este producto o servicio turístico. Más bien, el diseño de un sendero debiera brindar la posibilidad y oportunidad al visitante de conocer el paisaje montano, las comunidades vegetacionales, el hábitat del huemul y formaciones geomorfológicas que existen en el área. La observación del huemul, como la de otras especies de fauna debiera representar una recompensa secundaria, que no se pueda asegurar y que depende de la suerte. Esto para evitar que la experiencia se convierta en la persecución del huemul, si se da el caso que éste no pueda ser observado en los senderos habilitados para esto. Esto significa el restringirse al curso de la ruta y no seguir u hostigar a los animales observados (distancia máxima para el acercamiento a los huemules de al menos 100 metros), lo cual daría la oportunidad de continuar viéndolos en futuras visitas o mantener un comportamiento de mansedumbre que se ha observado hasta el momento. En este contexto se propone que se identifiquen las áreas sensibles de la ruta para definir lugares de paradas o de prohibición de paradas para los visitantes.

iii) Sendero Cerro Submarino:

Tal como fue mencionado, en el Plan de Desarrollo Turístico de la Comuna de O'Higgins, se ha identificado la existencia de un sendero ecoturístico que asciende el cerro Submarino.

Se considera de vital importancia la demarcación de éste con adecuada señalética, que permita al visitante disfrutar de las vistas panorámicas que ofrece el lugar, sin afectar a la población de huemules que habitan el área (para detalles del trazado, ver figura 9). Esta señalética además deberá ser explícita en relación al comportamiento de los visitantes en relación a un potencial avistamiento del huemul.

Cabe destacar que este sendero deberá tener un carácter de experimental, para el desarrollo de actividades turísticas en áreas de alto valor ecológico, en el cual se deberán evaluar los resultados, con el objetivo de orientar el desarrollo en otras zonas de importancia para la conservación.

iv) Sendero Glaciar Mosco:

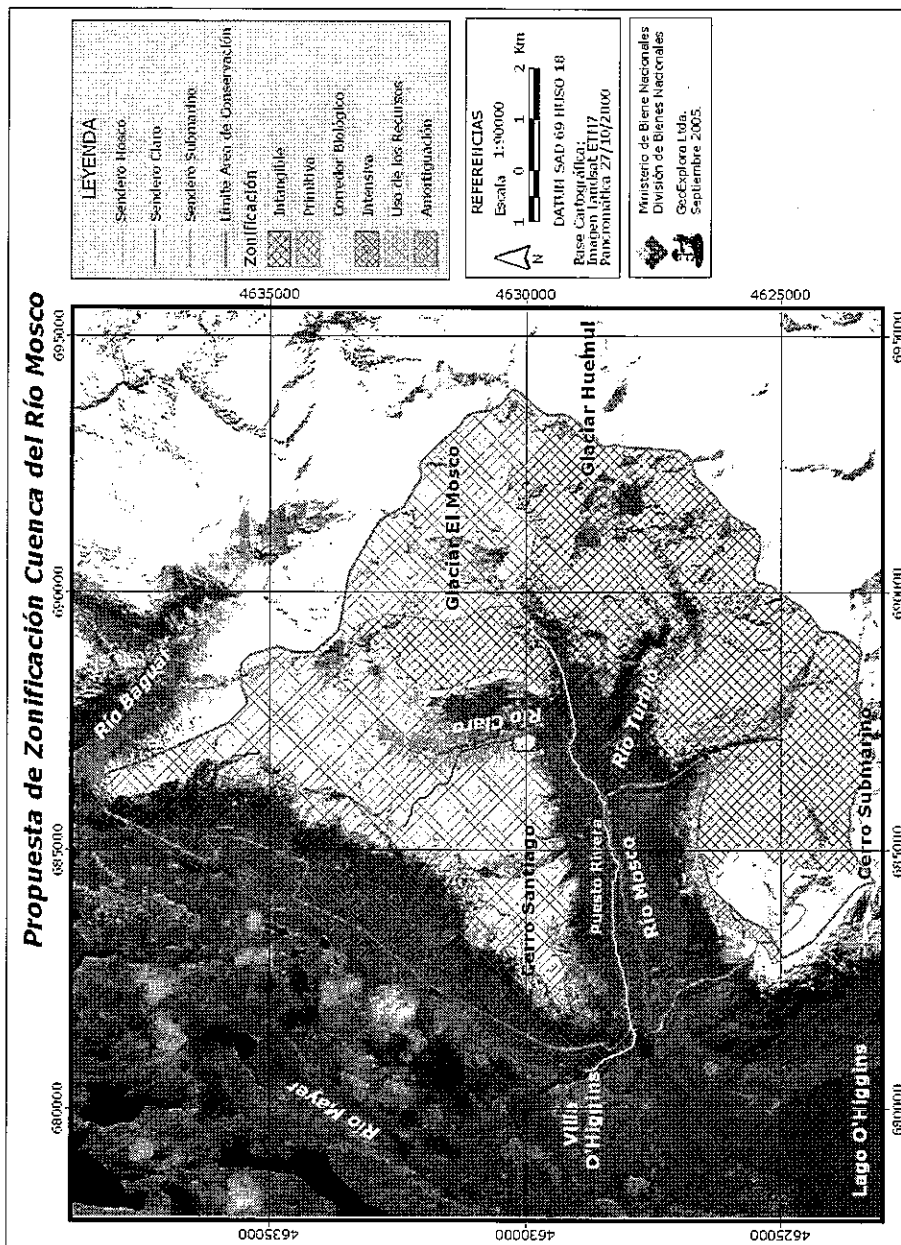
Dadas las potencialidades del Glaciar Mosco para la práctica de actividades recreativas, y por su ubicación al final de la Ruta Patrimonial, se plantea la posibilidad de habilitar un sendero que permita realizar acceder a éste, y realizar actividades de trekking sobre hielo.

Cabe destacar que el trazado (por definir) deberá ser flexible, considerando el dinamismo de la masa de hielo.

El uso de este sendero sólo estará permitido en compañía de un Guía Turístico especializado y autorizado por la Unidad Administradora del Área de Conservación.



Figura 9: Propuesta de Zonificación Cuenca del Río Mosco





Consideraciones en relación a la instalación de infraestructura

Se recomienda que el Ministerio de Bienes Nacionales, actual encargado de la administración de los predios fiscales en que se insertan en el área de la cuenca del Río Mosco, y con la facultad de concesionar su futura administración, tenga en consideración una serie de aspectos al momento de evaluar las propuestas para la administración del Área de Conservación, en relación al desarrollo de infraestructura y construcciones en general.

Los aspectos a considerar deberían ser al menos:

Arquitectura:

Se recomienda que el diseño arquitectónico de las obras de infraestructura responda a criterios que aseguren:

- una uniformidad de estilos.

Por otra parte, las obras de infraestructura y construcciones en general, pueden estar asociadas a descargas, emisiones y residuos, tanto en su etapa de construcción como de operación, que pudiesen comprometer la conservación de los recursos existente en el Área de Conservación.

Respecto de residuos líquidos:

i) Construcción:

- Cuantificar la cantidad a emitir en unidades de volumen por unidad de tiempo de aguas servidas y otras descargas si hubiere.
- Señalar cuál será la forma de manejo (almacenamiento temporal, transporte, otros).
- Describir cuál será la disposición final.

ii) Operación (aguas servidas):

- Capacidad de diseño (nº de personas)
- Tipo de sistema: (baños químicos, fosa séptica, tratamiento y disposición final)
- Si corresponde, especificar si contempla externalizar el servicio de tratamiento y disposición final de aguas servidas. Al respecto, la (s) empresa (s) prestadora (s) del servicio para el tratamiento de aguas servidas debe contar con sistema de tratamiento aprobada por la autoridad competente.

Respecto de la generación de residuos sólidos:

i) Construcción de las infraestructuras.

- Indicar cantidad de residuos sólidos excedentes, escombros, material de relleno, etc.
- Indicar y describir el lugar de acumulación temporal, transporte y disposición final de dichos residuos. Debe tenerse presente que la disposición final de los residuos de la etapa de construcción debe realizarse en un lugar autorizado.

ii) Operación:



- Indicar cuál será el sistema de manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.
- Se debe indicar lugar en que se realizará la disposición final de los residuos

Respecto de la generación de ruido:

i) Etapa de Construcción:

- Establecer cuales serán las fuentes generadoras de ruido.
- Indicar si en el entorno del área donde pudieran ejecutarse obras, si existe población o comunidad que pudiera verse afectada por la generación de ruido. Si es así y de acuerdo con la norma de ruido (D.S. N° 146/97 MINSEGPRES), indicar cuál será el nivel de presión sonora a emitir en los límites de las zonas donde se permiten construcciones y en el receptor más cercano. Se debe indicar el ruido de fondo existente para la zona.
- Describir las medidas que se implementarán a fin de dar cumplimiento a la normativa antes indicada.

ii) Etapa de Operación:

- Establecer cuales serán las fuentes generadoras de ruido.
- Indicar si en el entorno del área donde pudieran ejecutarse obras, si existe población o comunidad que pudiera verse afectada por la generación de ruido. Si es así y de acuerdo con la norma de ruido (D.S. N° 146/97 MINSEGPRES), indicar cuál será el nivel de presión sonora a emitir, horario, tipo y características, en los límites de la zona y en el receptor más cercano. Se debe indicar el ruido de fondo existente para la zona
- Señalar las medidas que se implementarán para minimizar la generación de ruido y dar cumplimiento a la normativa antes indicada



IX. PROGRAMAS DE MANEJO

Para llevar a cabo una adecuada administración del Área de Conservación, y cumplir con los Objetivos Estratégicos propuestos, se ha elaborado un conjunto de programas de manejo, que buscan garantizar una gestión íntegra del Área de Conservación del Río Mosco, permitiendo la coexistencia de actividades de conservación y uso público.

Estos programas de manejo contienen las actividades a realizar al interior del área de conservación, de acuerdo a sus limitantes y potencialidades, con la finalidad de concretar los objetivos establecidos.

Se aprecia de esta forma una gradualidad en el proceso de gestión del área, estableciendo acciones que aseguran la conservación de los recursos durante los cuatro años de vigencia de la Guía de Manejo, y permitiendo resolver los vacíos de información y la profundización de la ya existente, para de este modo mantener actualizada la planificación del área.



X.1 PROGRAMA DE PROTECCIÓN

Este programa comprende las actividades que son necesarias para proteger la biodiversidad de la cuenca del Río Mosco, y además contempla todas las medidas de prevención de accidentes.

Su puesta en marcha considera además el establecimiento de medidas de prevención y mitigación de las fuentes de presión posibles de generar impactos negativos en estos ecosistemas.

OBJETIVOS

- i) Garantizar la integridad de los recursos naturales y valores del área.
- ii) Minimizar las fuentes de presión internas y externas.
- iii) Minimizar el riesgo, y prevenir accidentes causados por las actividades que se lleven a cabo al interior del Área de Conservación.
- iv) Restaurar las condiciones naturales del ecosistema de la cuenca del río Mosco en aquellas zonas degradadas por la acción antrópica.

ACTIVIDADES

- i) Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Protección.
- ii) Cuantificación de costos para la aplicación de Programa de Protección.
- iii) Demarcación del límite Oeste del Área de Conservación, mediante la construcción de cerco de madera, desde el Río Mosco hasta el sector de Villa O'Higgins.
- iv) Control de la zona de acceso al Área de Conservación, en el sector próximo a Villa O'Higgins, mediante la instalación de señalética; y en el área de Uso Intensivo, mediante la construcción de caseta de guardia y portal de acceso.
- v) Instalación de señalética que indique prohibición de ingreso a zonas con presencia de riesgos morfológicos.
- vi) Capacitación del personal de la Unidad en aspectos generales de los recursos naturales de la unidad, técnicas de manejo y seguimiento de la vida silvestre en general, y en particular del huemul.
- vii) Control de la actividad de caza al interior de la cuenca, a través de:
 - Instalación de señalética.
 - Gestión y coordinación con Servicio Agrícola Ganadero, para fiscalización de caza al interior de la cuenca del Río Mosco.
 - Gestión con el Ministerio de Agricultura para la creación de Zona de Prohibición de Caza.
 - Gestión con el Servicio Agrícola Ganadero para la capacitación del personal de la unidad para ser nombrados inspectores de caza *ad honorem*.
- viii) Gestión con los propietarios de los predios colindantes con el Área de Conservación para el manejo de las formaciones vegetacionales, estableciendo acuerdos o facilitando su capacitación en relación al tema.
- ix) Exclusión de zona de turberas en la cuenca del Río Claro.
- x) Cercado de Zona de Uso de los recursos, destinada al pastoreo y cosecha de forraje.
- xi) Control del ingreso de mascotas y ganado doméstico al Área de Conservación.
- xii) Implementación de propuestas para el control o erradicación, según su importancia,



- de las especies de flora y fauna introducida.
- xiii) Diseño y aplicación de un Plan de Patrullaje y Vigilancia dentro de los límites del Área de Conservación, para verificar el cumplimiento de la normativa establecida; máxime en el sector de la cuenca inferior del río Mosco.
 - xiv) Exclusión de quebradas que abastecen de agua a Villa O'Higgins.
 - xv) Zonificación de las áreas utilizadas para recolección de frutos silvestres por parte de la comunidad y elaboración de plan de manejo del recurso.
 - xvi) Elaboración de Plan de Extracción de Madera Muerta, para la construcción de obras asociadas a senderos y cercos.
 - xvii) Elaboración de Plan de Restauración de áreas degradadas, máxime en las zonas incendiada, en cuenca baja del río Mosco.
 - xviii) Elaboración de Plan de prevención, presunción y combate de incendios.
 - xix) Elaboración de Plan de evacuación de residuos sólidos y líquidos.
 - xx) Elaboración de Plan de recolección de basura (considera la instalación de basureros y traslado de desechos)
 - xxi) Elaboración de Plan de Contingencia frente a emergencias ambientales.
 - xxii) Elaboración de Plan de Prevención de Accidentes y Seguridad de Visitantes; y Plan de Contingencia frente a accidentes; y búsqueda, rescate y salvamento de personal y visitantes.
 - xxiii) Capacitación del personal del Área de Conservación en materia de prevención de riesgos, técnicas de supervivencia, primeros auxilios y manejo del fuego.
 - xxiv) Establecimiento de verificadores anuales de eficacia del Programa de Protección.

NORMATIVA⁵

Se ha definido una serie de restricciones orientadas principalmente a regular las actividades; el uso de los recursos, y el comportamiento de los visitantes al interior del Área de Conservación.

De esta forma, al interior del Área de Conservación, está prohibido:

- Ejecutar cualquier acción contraria a los objetivos de manejo del área de Conservación.
- Pernoctar, merendar, encender fuego o transitar en los lugares o sitios que no se encuentren expresamente habilitados o autorizados para ello.
- Eliminar aguas servidas o cualquier otro tipo de desecho o contaminante.
- Remover o extraer suelo, hojarasca, humus, turba, arena, minerales, ripio, rocas u otros áridos y tierra.
- Intimidar, alimentar, molestar, capturar, desplazar, sacar, herir o dar muerte a ejemplares de la fauna nativa, o ejercer cualquier acción en contra de ellos.
- Destruir nidos, lugares de reproducción o crianza o ejecutar acciones que interfieran e impidan el cumplimiento del ciclo de reproducción de las especies de fauna nativa.
- Cortar, descepar, sacar, extraer, mutilar o quemar ejemplares de flora nativa, fuera de lo estipulado en el Plan de Extracción de Madera Muerta.

⁵ La normativa definida para todos los Programas de Manejo ha sido elaborada en base al Reglamento de Uso Recreativo en Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile (CONAF, 2000).



- Recolectar huevos, crías, larvas, semillas o frutos, sin un Plan de Manejo específico.
- Introducir ejemplares de flora y fauna ajenos al área.
- Introducir mascotas
- Introducir ganado de cualquier tipo, a excepción de la Zona de Uso de los recursos, destinada al pastoreo y cosecha de forraje.
- Destruir o alterar significativamente el hábitat de especies de flora y fauna silvestre.
- Realizar actividades de caza.



X.2 PROGRAMA DE ECOTURISMO Y RECREACIÓN

Tiene relación con la habilitación de las zonas destinadas al esparcimiento del público visitante y definición de la infraestructura necesaria. Dichas acciones deberán cumplir con el requisito de ser compatibles con la legislación existente, los objetivos de los visitantes y con la conservación del hábitat del Huemul.

Cualquier acción deberá garantizar que las mayores concentraciones de visitantes se localicen en las zonas que soportan mejor la afluencia de público, manteniendo bajas concentraciones de visitantes en aquellas zonas de menor capacidad de acogida.

OBJETIVOS

- i) Proporcionar oportunidades para que los visitantes puedan realizar actividades recreativas compatibles con las características y recursos naturales que existen en el Área de Conservación
- ii) Analizar la capacidad de soporte de los sectores identificados para la práctica de actividades recreativas.
- iii) Habilitar zonas para la práctica de actividades turístico-recreativas, mediante el establecimiento de servicios e infraestructura básica, de acuerdo a la zonificación propuesta.

ACTIVIDADES

- i) Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Recreación y Ecoturismo.
- ii) Cuantificar costos de la aplicación del Programa de Recreación y Ecoturismo.
- iii) Determinación de los potenciales segmentos del mercado y las expectativas para este tipo de producto específico (análisis de demanda actual y potencial).
- iv) Determinación de los servicios turísticos o recreativos que serán prestados al interior del Área de Conservación.
- v) Determinación de la capacidad de carga turística de senderos y áreas de desarrollo, de manera tal de fijar límites en la cantidad de visitantes, evitando así la degradación del ecosistema.
- vi) Confección de Planes Específicos de Recreación y Ecoturismo. Considera la definición de producto ecoturístico y recreacional; identificación y cuantificación de las necesidades de personal, equipos y servicios; y cuantificación de costos de aplicación de los Planes Específicos.
- vii) Generación de un protocolo en la conducción y manejo de grupos de visitantes que minimice el impacto sobre el ecosistema.
- viii) Construcción de servicios sanitarios, de acuerdo a normativa ambiental vigente.
- ix) Habilitación de senderos peatonales con adecuada señalética. En el caso de zonas frágiles, construcción de senderos sobre pasarelas, de manera tal de asegurar un menor impacto y mejorar la experiencia de los visitantes.
- x) Mejoramiento de Ruta Patrimonial Río Mosco, mediante la construcción de pasarelas de madera en las zonas sensibles; y la instalación y reparación de puentes y tirolesas, en aquellos puntos donde se considere necesario, prestando principal atención a las zonas identificadas entre las categorías Regular y Muy Malo, definidas en VEX, 2003). Todas estas obras de infraestructura deberán cumplir con los estándares del



Programa Sendero de Chile, de CONAMA⁶.

- xi) Trazado de sendero en la zona del Glaciar Mosco.
- xii) Instalación de depósitos para la recolección de desperdicios.
- xiii) Identificación y cuantificación de las necesidades de infraestructura de alojamiento y servicios de apoyo. Estas últimas puede considerar obras tales como miradores, casetas de observación de aves, sitios de descanso, juegos infantiles y kioscos.
- xiv) Habilitación de camping público con servicios básicos.
- xv) Creación de Marca y elaboración de Estrategia de Promoción del Área Conservación.
- xvi) Establecimiento de verificadores anuales de eficacia del Programa de Ecoturismo y Recreación.

NORMATIVA

Se ha definido una serie de restricciones orientadas principalmente a regular las actividades y el comportamiento de los visitantes al interior del Área de Conservación.

De esta forma, al interior del Área de Conservación, está prohibido:

- i) Transitar en los lugares o sitios que no se encuentren expresamente habilitados o autorizados para ello.
- ii) Botar basura u otros tipos de desechos en lugares no habilitados.
- iii) Intimidar, alimentar, molestar, capturar, desplazar, sacar, herir o dar muerte a ejemplares de la fauna nativa, o ejercer cualquier acción en contra de ellos.
- iv) Cortar, descepar, sacar, extraer, mutilar o quemar ejemplares de la flora.
- v) Introducir mascotas al área de conservación.
- vi) Realizar actividades de caza.
- vii) Realizar cualquier tipo de deportes que impliquen una alteración del área, o la contaminen visual, material o acústicamente.
- viii) Hacer funcionar con alto volumen aparatos sonoros.

⁶ Manual Técnico de Estándares y Recomendaciones para el Diseño, Construcción y Mantenimiento del Sendero de Chile. AMBAR, 2002.



X.3 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL E INTERPRETACIÓN

El propósito general de este programa es entregar herramientas y oportunidades a los visitantes de manera tal que puedan identificar, apreciar y comprender mejor los recursos y valores del área y sus componentes naturales (flora, fauna, suelo, agua y el paisaje).

Es preciso mencionar que la educación ambiental puede incluir actividades que no necesariamente se desarrollen en contacto directo con los recursos o valores. Por su parte, la interpretación es un tipo de educación ambiental en contacto directo con los valores naturales del área (Oltremari y Thelen, 2003).

OBJETIVOS

- i) Contribuir al desarrollo de una mayor sensibilidad, apreciación y comprensión de los recursos y valores presentes en el área por parte de la comunidad y los visitantes.
- ii) Diversificar las actividades posibles de realizar al interior del área de Conservación.
- iii) Desarrollar actividades tendientes a involucrar a las comunidades aledañas hacia el compromiso de hacer como propias la protección de los recursos naturales presentes en la unidad.
- iv) Facilitar el cumplimiento de otros objetivos de manejo, en el sentido de que la comunidad y visitantes con mayor sensibilidad ambiental causarán menor impacto ambiental en el Área de Conservación.

ACTIVIDADES

- i) Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Educación Ambiental e Interpretación.
- ii) Cuantificación de costos de aplicación de Programa de Educación Ambiental e Interpretación.
- iii) Inventario y localización de elementos naturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los Planes Específicos de Educación Ambiental e Interpretación.
- iv) Análisis de las oportunidades de educación ambiental e interpretación en el área, seleccionando temas idóneos. Estos temas pueden estar relacionados con la ecología, geomorfología, fauna y flora silvestre, entre otros; teniendo como principal línea temática el "Huemul"
- v) Identificación de las opciones de desarrollo de los Planes Específicos de Educación Ambiental
 - Contacto personal con monitores del Área de Conservación (contactos informales, charlas programadas, visitas guiadas o casetas de información)
 - Material escrito (letreros interpretativos, folletos de orientación o publicaciones, Ej. Guías de avistamiento de avifauna y reconocimiento de flora)
 - Senderos interpretativos autoguiados
 - Exhibiciones exteriores (paneles de información)
 - Centro de Educación Ambiental
- vi) Elaboración de Planes Específicos de Educación Ambiental. Incluye la identificación y cuantificación de las necesidades de personal, construcciones, equipos y servicios; y cuantificación de costos de aplicación.
- vii) Capacitación del personal del Área de Conservación, monitores y guías locales.



- viii) Adquisición o elaboración de insumos y materiales educativos, y habilitación de infraestructura para la puesta en práctica de Planes Específicos de Educación Ambiental; de acuerdo a opción de desarrollo elegida.
- ix) En el caso de que el Plan Específico incluya senderos interpretativos y exhibiciones exteriores, se hace necesaria la habilitación de sectores destinados a acoger dichas actividades. Incluye como mínimo la delimitación de las áreas, e instalación de señalética y paneles informativos.
- x) Diseño y aplicación de un Programa de Capacitación en Conservación de la Biodiversidad, con énfasis en la comunidad local (Villa O'Higgins)
- xi) Definir estrategia de difusión de la importancia de la conservación del hábitat del huemul, y de las actividades de protección que se llevan a cabo al interior del Área de Conservación.
- xii) Establecimiento de verificadores anuales de eficacia del Programa de Educación Ambiental e Interpretación.



X.4 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

Este tipo de programas están orientados a la definición y puesta en marcha de los estudios que se consideren prioritarios para la conservación y el manejo del área. Por otra parte, se considerarán dentro de este programa aquellas acciones que fomenten la investigación de hábitat del huemul como ecosistemas de interés científico. La información generada, servirá de insumo permanente para la revisión y actualización de la Guía de Manejo del Área de Conservación.

Desde una perspectiva de gestión y de obtención de financiamiento, es necesario que el organismo a cargo de la administración del área, cuente con la participación o alianza estratégica con alguna Universidad regional, ONG u otros organismos de investigación interesados.

OBJETIVOS

- i) Definir acciones y estrategias que fomenten la investigación de los recursos y valores presentes en la cuenca del Río Mosco.
- ii) Identificar las investigaciones y estudios necesarios para un adecuado manejo y gestión del área; y que sirva de insumo permanente para la revisión y actualización de la Guía de Manejo del Área de Conservación.
- iii) Establecer normativa para el desarrollo de actividades científicas de manera controlada, reglamentando el acceso, la recolección de recursos y valores del Área de Conservación, y el uso de la información generada
- iv) Disponer de instalaciones y servicios destinados a fomentar y facilitar la investigación.
- v) Identificar aquellos fenómenos naturales o antropogénicos que estén produciendo cambios o alteraciones en los ambientes u especies que protege la unidad.

ACTIVIDADES

Actividades relacionadas a la gestión de la investigación

- i) Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, equipos y servicios para llevar a cabo las propuestas del Programa de Investigación y Monitoreo.
- ii) Cuantificación de costos de aplicación del Programa de Investigación y Monitoreo
- iii) Elaboración de una Estrategia para la Investigación y Monitoreo en el Área de Conservación.
- iv) Desarrollo de estrategias para motivar a posibles interesados en desarrollar estudios en el Área de Conservación, y definir mecanismos para formalizar acuerdos de investigación.
- v) Apoyo en la gestión de fondos de investigación.
- vi) Formulación de un protocolo que establezca una normativa que controle el uso del área para la investigación, reglamentando el acceso, la toma de muestras, alteraciones ambientales, la instalación de infraestructura temporal y permanente, y la entrega de publicaciones generadas.
- vii) Identificación de necesidades de infraestructura destinadas a facilitar las investigaciones al interior del área.
- viii) Mantención de registro pormenorizado de estudios e investigaciones realizadas en el área.
- ix) Establecimiento de verificadores anuales de eficacia del Programa de Investigación y



Monitoreo Ambiental.

Actividades relacionadas al estudio y monitoreo de los recursos

- i) Identificación de Indicadores de alerta temprana del estado de conservación del ecosistema (bióticos y abióticos).
- ii) Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de Indicadores de alerta temprana de estado de conservación del ecosistema.
- iii) Identificación de especies de flora y fauna, clasificadas en las Categorías de Conservación Rara, Vulnerable o En Peligro de Extinción.
- iv) Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de las especies en las categorías de conservación antes citadas.
- v) Evaluación de la disponibilidad de hábitat de las especies en las categorías de conservación antes citadas.
- vi) Elaboración de inventario de aves en el período primavera-verano, durante el primer año de aplicación de la Guía de Manejo. Se recomienda realizar el levantamiento de información entre los meses Octubre y Diciembre.
- vii) Realizar monitoreo estacional de riqueza y abundancia de especies de aves. Se recomienda realizar el monitoreo al menos dos veces al año, la primera entre los meses de Mayo a Junio, y la segunda entre los meses Octubre Diciembre.
- viii) Caracterización del Uso de Hábitat del Carpintero negro, *Campephilus magellanicus*, e identificación de sitios sensibles (forrajeo y nidificación). Se recomienda realizar el levantamiento de la información al menos dos veces durante el primer año de aplicación de la Guía de Manejo; la primera entre los meses de Mayo a Junio, y la segunda entre los meses Octubre Diciembre.
- ix) Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de Carpintero negro *Campephilus magellanicus* (debe considerar al menos el monitoreo de abundancia, reclutamiento y reproducción).
- x) Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de aves rapaces, por su *función como controladores de especies de roedores* (debe considerar al menos el monitoreo de riqueza, abundancia, y reproducción).
- xi) Estudio de riqueza, abundancia y distribución espacial de mamíferos en la cuenca del Río Mosco.
- xii) Evaluación y monitoreo de especies exóticas.

Actividades relacionadas al estudio y monitoreo del huemul

En virtud de la relevancia de las poblaciones de huemul para el área y considerando que ha sido identificado como el Objeto de Conservación de la Unidad, se plantea elaborar un Programa de Investigación y Monitoreo del Huemul, el cual se debe enmarcar dentro de los siguientes objetivos específicos:

- Estimar las tendencias poblacionales de las poblaciones locales de huemul.
- Realizar estudios que permitan conocer sobre el uso y selección de hábitat de la especie en la cuenca del Río Mosco
- Fomentar y supervisar el desarrollo de investigaciones que complementen los estudios preexistentes o en ejecución sobre la especie.

En este contexto, se plantea la realización de las siguientes actividades:



- i) Elaboración de un Plan Específico de Protección de la especie al interior del Área de Conservación y las áreas colindantes.
- ii) Identificación y espacialización de los hábitats de los grupos de huemules del Área de Conservación, en época estival e invernal.
- iii) Evaluación de la disponibilidad de hábitat de la especie al interior de la Unidad.
- iv) Elaboración y aplicación de un Programa de Monitoreo permanente de la especie.
- v) Evaluar los efectos del manejo de los recursos naturales de la unidad (bosque, colecta de frutos, pastoreo) y de actividades turísticas, sobre las poblaciones de huemul.

NORMATIVA

Las labores de investigación al interior del Área de Conservación se deberán ajustar a las siguientes normas:

- i) Es obligación de la unidad administradora permitir que todo científico realice actividades de investigación al interior del Área de Conservación, siempre y cuando éstas se ajusten a los protocolos establecidos por dicha Unidad y a la legislación vigente.
- ii) Los investigadores que quieran trabajar al interior del Área de Conservación, deberán entregar a la Unidad Administradora información mínima de identificación de equipo de trabajo (investigadores e institución a la que representan), forma de financiamiento, objetivo de la investigación, y muestras que se espera tomar. Es obligación de la Unidad Administradora llevar un registro pormenorizado de estudios e investigaciones que se realicen en el Área de Conservación.
- iii) Los investigadores que realicen publicaciones del Área de Conservación, deberán ponerlas a disposición de la Unidad Administradora.
- iv) Los investigadores que estén trabajando en el Área de Conservación, podrán levantar registros arqueológicos, tomar muestras de suelo, flora (incluye frutos y semillas) y fauna (incluye huevos y larvas) sólo en los casos estrictamente necesarios, con fines netamente científicos (debidamente justificados), bajo el consentimiento explícito del administrador del lugar y cumpliendo con toda la legislación vigente en relación estos tema.
- v) En caso de realizarse colectas o capturas, es deber del investigador entregar a la Unidad Administradora un registro pormenorizado de éstas. Es obligación de la Unidad Administradora llevar un registro pormenorizado de colectas o capturas que se realicen en el Área de Conservación.

Normativa relacionada al estudio y monitoreo del Huemul

- i) Se propone la creación de un Comité Científico *Ad honorem*, cuya función sea la de aprobar cualquier acción de manejo de la especie y su hábitat, al interior del Área de Conservación.
- ii) Los censos y monitoreos de las poblaciones de huemules en la unidad, deberán ser implementados por personal especializado y capacitado para ello.
- iii) Toda evidencia física de la presencia de huemul (astas, restos óseos, fotografías, videos) que sea levantada por investigadores, deberá ser reportada de forma pormenorizada a la Unidad Administradora, y entregada en caso de que estas evidencias no sean imprescindibles para el desarrollo de la investigación. Esto con la



finalidad de implementar un centro de información y contar con material para uso educativo.

- iv) Toda actividad de investigación no debe transgredir los objetivos de protección y conservación de la especie.
- v) Todas las investigaciones internas o externas implementadas en la Unidad, deberán generar un informe a la Unidad Administradora de la Unidad.



X. 5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El Programa de Ordenamiento Territorial está orientado a la protección de la biodiversidad de la cuenca del Río Mosco, a través de un proceso de planificación de las actividades al interior del Área de Conservación.

OBJETIVOS

- i) Revisar y actualizar Guía de Manejo en función de nuevos antecedentes, y resultados de su aplicación.

ACTIVIDADES

- i) Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, equipos y servicios para llevar a cabo las propuestas del Programa de Ordenamiento Territorial.
- ii) Cuantificar costos de aplicación de Programa de Ordenamiento Territorial.
- iii) Revisión periódica de antecedentes generados por la actividad científica y de monitoreo ambiental, con el fin de actualizar la zonificación y normativa propuesta en la presente Guía de Manejo.
- iv) Actualización de la Guía de Manejo en su totalidad una vez una vez cumplida su vigencia, incorporando los antecedentes generados a través del Programa de Investigación y Monitoreo, y los resultados de los restantes Programas de Manejo (ver Cuadro 1).
- v) En caso de no entrar en vigencia la Guía de Manejo al cuarto año después de su elaboración, se deberá revisar y actualizar sus antecedentes de línea de base ambiental; para reformularla, con una nueva vigencia de cuatro años.
- vi) Establecimiento de verificadores anuales de eficacia del Programa de Ordenamiento Territorial.

**Cuadro 1: Lineamientos para elaboración de una Guía de Manejo****Actualización de la Guía de Manejo** (una vez expirado el período de vigencia)

Entre las actividades a ser realizadas en el marco del Programa de Ordenamiento Territorial, se plantea la actualización de la Guía de Manejo en su totalidad.

A continuación se entregan detalles de insumos (estudios) y contenidos mínimos que debe incorporar la actualización de la Guía de Manejo.

Insumos Mínimos: Para la actualización de la Guía de Manejo, la Unidad Administradora deberá integrar a la información existente, la relevada a través de:

- Plan de Monitoreo de Indicadores de alerta temprana del estado de conservación del ecosistema
- Plan de Monitoreo de especies con problemas de conservación
- Plan de Monitoreo de aves
- Plan de Monitoreo de especies exóticas
- Plan de Monitoreo de especies con problemas de conservación
- Programa de Investigación y Monitoreo del Huemul.
- Capacidad de Carga de senderos y áreas de desarrollo

Contenidos Mínimos: La Guía de manejo actualizada, deberá mantener la estructura del presente instrumento de planificación, incluyendo todos sus capítulos, los que deberán estar actualizados al momento de la elaboración de este instrumento de planificación.

Además, la Guía de Manejo actualizada deberá incluir Planes específicos de Monitoreo, y Conservación y Manejo:

- Plan de Monitoreo (de largo plazo) de Flora y Fauna e indicadores de alerta temprana del estado de conservación del ecosistema
- Plan de Monitoreo de la o las poblaciones de Huemul
- Plan de Conservación y Manejo de Flora y Vegetación
- Plan de Conservación y Manejo de hábitat de especies con problemas de conservación.
- Plan de Conservación de las poblaciones de Huemul.

Cabe destacar que será obligación de la Unidad Administradora incorporar un proceso de "Participación Ciudadana", tanto en la etapa de elaboración como de validación de la actualización de la Guía de Manejo.

Es importante destacar que cualquier modificación, reestructuración o actualización de la presente Guía de Manejo, deberá ser aprobado por el Ministerio de Bienes Nacionales, previa presentación y revisión de los antecedentes que fundamenten las modificaciones.



X.6 PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN

Este programa tiene el propósito de definir la estructura que se empleará para administrar el Área de Conservación, de manera tal de poder determinar las necesidades específicas de personal de trabajo, de instalaciones, equipos y otros insumos requeridos.

OBJETIVOS

- i) Asegurar la protección de la biodiversidad de la cuenca del Río Mosco
- ii) Lograr una administración eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros requeridos para el manejo de la cuenca.
- iii) Asegurar la adecuada aplicación de los Programas de manejo
- iv) Consolidar a la cuenca del Río Mosco como una unidad de manejo y administración.

ACTIVIDADES

- i) Definición de programa de operaciones (mantención, cuidado, vigilancia, entre otros). Esta actividad deberá estar desarrollada al momento de la adjudicación de la concesión para administrar el Área de Conservación.
- ii) Cuantificación de costos de aplicación del Programa de Administración
- iii) Definición de sistemas administrativos y gestión financiera. Considera la elaboración de presupuesto anual, gestión para la obtención de fuentes de financiamiento externas; y fijación y cobro de tarifa.
- iv) Definición de estrategias de cooperación institucional, definiendo sistemas de acuerdo o contratos con terceros para labores asociadas a la administración del área y otros Programas de Manejo.
- v) Identificación de las necesidades de personal, establecimiento de sus responsabilidades y funciones, y definición de su organización a fin de administrar y manejar adecuadamente el Área de Conservación.
- vi) Identificación de necesidades y aplicación de programas de capacitación del personal de la unidad.
- vii) Identificación de las necesidades de instalaciones, equipos y materiales destinados a la administración del área, muchas de los cuales pueden estar vinculados también a otros programas.
- viii) Mantenimiento de infraestructuras y equipos asociados a todos los Programas de Manejo.
- ix) Supervisión del adecuado cumplimiento de las actividades generadas por los otros programas de manejo.
- x) Control de acceso y vigilancia al interior del Área de Conservación.
- xi) Establecimiento de verificadores anuales de eficacia del Programa de Administración.



X.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el presente apartado se ordenarán en el tiempo las actividades definidas en los diferentes Programas de Manejo, durante el período de aplicación de la Guía de Manejo.

Cabe destacar que este cronograma es de carácter indicativo, dando la flexibilidad necesaria para la ejecución de dichas actividades.

Las actividades se han estructurado en períodos cuatrimestrales, durante los cuatro años de aplicación del instrumento de planificación.

Para el desarrollo de determinadas actividades deberá ser considerado como requisito para postular al proceso de licitación para la administración del Área de Conservación. Estas actividades han sido calendarizadas en un período denominado "Proceso de Licitación".

Tabla 9: Cronograma Programa de Protección

| PROGRAMA DE PROTECCION | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| Actividades | Proceso de Concesión | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | Año 4 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, construcciones, equipos y servicios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuantificación de costos de aplicación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Delimitación del límite Oeste del Área de Conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Control de las zonas de acceso al Área de Conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de señalética de prohibición de ingreso a zonas restringidas. Máxime aquellas que presentan riesgo morfodinámico. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación del personal en materias relacionadas con los recurso del Área de Conservación. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de señalética de prohibición de caza | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de fiscalización con SAG | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudio de creación de Zona de Prohibición de Caza | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación del personal de la unidad por el SAG, para actuar como inspectores de caza. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión con los propietarios colindantes para el manejo de las formaciones vegetacionales. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exclusión de zonas de turberas en la cuenca del río Claro | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cercado de la zona de uso de los recursos. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Control de ingreso de mascotas y ganado doméstico. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Control o erradicación de flora y fauna introducida | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Patrullaje y vigilancia | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exclusión de quebradas que abastecen de agua a Villa O'Higgins. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zonificación de las áreas utilizadas para recolección de frutos silvestres | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de extracción de madera muerta | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de restauración de áreas degradadas. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de prevención, presunción y combate de incendios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de evacuación de residuos sólidos y líquidos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de recolección de basura | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de Plan de Contingencia frente a emergencias ambientales | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración Plan de Prevención de Accidentes y Seguridad de Visitantes y Plan de Contingencia frente a accidentes. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación del personal del Área de Conservación en materia de prevención de riesgos, técnicas de supervivencia, primeros auxilios y manejo del fuego. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de verificadores de eficacia | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 10: Cronograma Programa de Ecoturismo y Recreación.

| PROGRAMA DE ECOTURISMO Y RECREACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| Actividades | Proceso de Concesión | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | Año 4 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, equipos y servicios para aplicación de Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuantificación de Costos Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación de público Objetivo y Expectativas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación de los servicios turísticos o recreativos que serán prestados al interior del Área de Conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación de la capacidad de carga turística | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de Planes Específicos de Recreación y Ecoturismo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Generación de un protocolo en la conducción y manejo de grupos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de servicios sanitarios. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Habilitación de senderos peatonales con señalética. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejoramiento de Ruta Patrimonial Río Mosco. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trazado de sendero en la zona del Glaciar Mosco. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación y cuantificación de las necesidades de infraestructura de alojamiento y servicios de apoyo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Habilitación de camping público con servicios básicos. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Creación de Marca y elaboración de Estrategia de Promoción del Área Conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de verificadores anuales de eficacia | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 11: Cronograma Programa de Educación Ambiental e Interpretación.

| PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL E INTERPRETACION | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| Actividades | Proceso de Concesión | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | Año 4 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, construcciones, equipos y servicios para aplicación del Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuantificación de costos de aplicación del Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inventario y localización de elementos naturales y culturales significativos. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Análisis de las oportunidades de educación ambiental e interpretación en el área, seleccionando temas idóneos. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de las opciones de desarrollo de los Planes Específicos de Educación Ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de Planes Específicos de Educación Ambiental. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación del personal y monitores locales. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adquisición o elaboración de insumos y materiales educativos, y habilitación de infraestructura | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Habilitación de sectores asociados a senderos interpretativos y exhibiciones exteriores (opcionat). | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño y aplicación de un Programa de Capacitación en Conservación enfocado a la comunidad de Villa O'Higgins | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Definir estrategia de difusión | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de verificadores anuales de eficacia | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Tabla 12: Cronograma Programa de Investigación y Monitoreo Ambiental.

| PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| Actividades | Proceso de Concesión | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | Año 4 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Actividades relacionadas a la gestión de la investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, equipos y servicios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuantificación de costos de aplicación del Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de una Estrategia para la Investigación y Monitoreo en el Área de Conservación. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de estrategias para motivar a posibles interesados en realizar estudios en el Área de Conservación. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apoyo en la gestión de fondos de investigación. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formulación de un protocolo que establezca una normativa que controle el uso del área para la investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de necesidades de infraestructura | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de Registro de estudios e investigaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de verificadores anuales de eficacia | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades relacionadas al estudio y monitoreo de los recursos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de Indicadores de alerta temprana de estado de conservación del ecosistema | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de Indicadores de alerta temprana | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de especies en estado de conservación flora y fauna | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de Especies en categoría de conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación de la disponibilidad de hábitat de las especies en categorías de conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de inventario de aves en el período primavera-verano | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizar monitoreo estacional de riqueza y abundancia de especies de aves | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caracterización del Uso de Hábitat del Carpintero negro | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de Carpintero negro | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración y aplicación de Plan de Monitoreo de aves rapaces. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudio de riqueza, abundancia y distribución espacial de mamíferos en la cuenca del río Mosco | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación y monitoreo de especies exóticas. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades relacionadas al estudio y monitoreo del Huemul | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan Específico de Protección de la especie al interior del Área de Conservación y las áreas colindantes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación y espacialización de los hábitats de los grupos de huemules del Área de Conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación de la disponibilidad de hábitat de la especie al interior de la Unidad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Monitoreo Permanente | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluar los efectos del manejo de los recursos naturales de la unidad sobre la población de huemul | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Tabla 13: Cronograma Programa de Ordenamiento Territorial.

| PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| Actividades | Proceso de Concesión | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | Año 4 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, equipos y servicios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuantificación de costos de aplicación del Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisión periódica de antecedentes generados por la actividad científica y de monitoreo ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actualización de la Guía de Manejo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de verificadores anuales de eficacia | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 14: Cronograma Programa de Administración.

| PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| Actividades | Proceso de Concesión | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | Año 4 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Definición de programa de operaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuantificación de costos de aplicación del Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Definición de sistemas administrativos y gestión financiera. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Definición de estrategias de cooperación institucional | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de las necesidades de personal, establecimiento de sus responsabilidades y funciones, y definición de su organización | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de necesidades y aplicación de programas de capacitación del personal | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de las necesidades de instalaciones, equipos y materiales destinados a la administración del área | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de infraestructuras y equipos asociados a todos los Programas de Manejo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supervisión del adecuado cumplimiento de las actividades generadas por los otros programas de manejo. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Control de acceso y vigilancia al interior del Área de Conservación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de verificadores anuales de eficacia del Programa de Administración. | | | | | | | | | | | | | | | | | |



XI. BIBLIOGRAFÍA

- Araya, B., Millie, G. y M. Bernal. **Guía de campo de las aves de Chile**. Séptima edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 1996.
- Brenning, A. **Geomorfología de la cuenca del Río Mosco**. Informe técnico para el Ministerio de Bienes Nacionales de Chile. Santiago, Chile. 2003.
- Cabrera, A. y A., Willink. **Biogeografía de América Latina**. Monografía n° 13, Serie Biología, O.E.A. Washington, EUA. 1973.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora (CODEFF). **Plan para la Conservación del Huemul del Sur (*Hippocamelus bisulcus*) en Chile**. Santiago, Chile. 2001.
- De la Peña, M. & M. Rumboll. **Birds of southern South America and Antarctica**. First edition. Harper Collins Publishers. London, United Kingdom. 1998.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. & J. Sargatal. **Handbook of the birds of the World. Volume II: New world vultures to Guinea fow**. Lynxs Editions. Barcelona, España. 1994.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. & J. Sargatal. **Handbook of the birds of the World. Volume 7: Jacamars to Woodpeckers**. Lynxs Editions. Barcelona, España. 2002.
- Di Castri, F. y E.R. Hajek. **Bioclimatología de Chile**. Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 1976.
- Dinerstein E., Olson D., Graham M., Webster D., Primm S., Bookbinder M., Ledec G. **A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean**. World Wildlife Fund and The World Bank, Washington, D.C. 1995.
- Fierro, M. **Memoria Explicativa Plan Seccional Villa O'Higgins**. Villa O'Higgins, Chile. 2003.
- Figueroa, R. A., Corales, S., Cerda, J. y H. Saldivia. **Roedores, rapaces y carnívoros de Aysén**. 3° Edición. Servicio Agrícola y Ganadero. Gobierno Regional de Aysén. 2001.
- Figueroa, R., López, R. y S. Corales. **Estudio y tendencias poblacionales de los huemules en cuenca río Mosco**. Corporación de defensa de la flora y fauna (CODEFF). Santiago, Chile. 2003.
- Fischer, E. **Informe de tasación Cuenca El Moco (predio 12.192 ha), Comuna de O'Higgins, XI Región**. Coyhaique, Chile. 2003.
- Flores, M. **Estudio diagnóstico de las características morfodinámicas en la cuenca del río Mosco, XI Región de Aysén**. Ministerio de Bienes Nacionales. Santiago, Chile. 2003.



- Frid, A. **Observations on habitat use and social organization of a huemul *Hippocamelus bisulcus* coastal population in Chile.** Biological Conservation 67:13-19. 1994.
- Gajardo, R. **La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica.** Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 1994.
- García, F. **Estudio línea de base social, cuenca del Río Mosco, Comuna de O'Higgins.** Ministerio de Bienes Nacionales. Santiago, Chile. 2005.
- García, N. **Caracterización vegetal y florística cuenca río Mosco, Villa O'Higgins, Región de Aysén.** Ministerio de Bienes Nacionales. Santiago, Chile. 2003.
- Gastó, J. Cosío, F. y D. Panario. **Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales.** Red de Pastizales Adinos. Quito, Ecuador. 1993.
- Glade, A. (ed.) **Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile.** CONAF, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 1993.
- Hajek, E.R. y F. Di Castri. **Bioclimatografía de Chile.** Dirección de Investigación, Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 1975.
- Hauser, A. **Remociones en masa en Chile.** Servicio Nacional de Geología y Minería, Boletín n° 45. Santiago, Chile. 1993.
- Hoffmann, A., Sierra, M., Prosser, C. y M. Del Valle. **Enciclopedia de los bosques chilenos: conservación, biodiversidad, sustentabilidad.** Defensores del bosque chileno. Santiago, Chile. 2000.
- IREN-CORFO. **Perspectivas de desarrollo de los recursos de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo: Caracterización climática.** Publicación n° 26, IREN-CORFO. Coyhaique, Chile. 1979.
- IUCN. **Red List of Threatened Animals.** IUCN. Gland, Switzerland. 2000.
- Manzur, M.I., D., Aldridge, R., López, A. Serret y V. Valverde (Eds.). **Memorias de la segunda reunión binacional Chileno-Argentina de estrategias de conservación del Huemul, 28 Noviembre - 01 Diciembre 1995.** CODEFF-CONAF-FAO. Coyhaique, Chile. 1997.
- Mella, J. **Vertebrados terrestres posibles de encontrar en la XI Región de Aysén.** Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Aysén. Coyhaique, Chile. 1999.
- Mc Bride, P. **Magellanic Woodpecker (*Campephilus magellanicus*) habitat selection in deciduous *Nothofagus* forests of Tierra del Fuego.** M.Sc. Thesis. Western Washington University. Washington, USA. 2000.



- Ministerio de Bienes Nacionales (MBN). **Viajes exploratorios “Cuenca del Río Mosco”: Antecedentes área de estudio.** Ministerio de Bienes Nacionales. Santiago, Chile. 2003.
- Ministerio de Bienes Nacionales (MBN). **Topografía para el visitante: Circuito Glaciar Río Mosco.** Ministerio de Bienes Nacionales, Rutas Patrimoniales: Territorio de todos. Santiago, Chile. 2002.
- Ministerio de Bienes Nacionales. **Rutas patrimoniales: Territorio de todos.** Chile [web en línea]. Disponible en Internet en: <<http://www.bienes.gob.cl/terra/rutas.htm>> [con acceso el 22 de Agosto 2005]
- Nuñez, R. **Plan de Desarrollo Turístico Comuna O’Higgins.** Ilustre Municipalidad de O’Higgins. Villa O’Higgins, Chile. 2004.
- Povillitis, A. **Characteristics and conservation of a fragmented population of huemul (*Hippocamelus bisulcus*) in central Chile.** Biological Conservation 86: 97-104. 1998.
- Povillitis, A. **El estado actual del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en Chile central.** Gayana 66(1): 59-68. 2002.
- SAG-GORE XI REGIÓN. **Levantamiento para el ordenamiento de los Ecosistemas de Aysén.** SAG, Gobierno Regional de Aysén. Coyhaique, Chile. 2001.
- Sepúlveda, S. **Metodología para evaluar el peligro de flujos de detritos en ambientes montañosos.** Memoria para optar al título de geólogo, Departamento de Geología, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 1998.
- Sepúlveda, V. **Geología de la hoja Vila O’Higgins.** Memoria para optar al título de geólogo, Departamento de Geología, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 2000.
- Sernatur. **Patagonia chilena.** Chile [web en línea]. Disponible en Internet en: <<http://www.chilesat.net/sernatur/pagina1.htm>> [con acceso el 22 de Agosto 2005]
- Silva, H. **Sendero Río Mosco (Base de datos).** Ministerio de Bienes Nacionales. Santiago, Chile. 2001.
- Silva, F. y H. Valdivia. **Viaje Exploratorio Río Mosco: Suelo y Capacidad Sustentadora & Fauna Vertebrada, excluye huemules y aves.** Servicio Agrícola y Ganadero Región de Aysén. Santiago, Chile. 2003.
- Tomasevic., J.A. y C.F. Estados. **Caracterización de las comunidades de aves en el sector río Mosco, Villa O’Higgins, Región de Aysén.** Ministerio de Bienes Nacionales. Santiago, Chile. 2003.



- Villa O'Higgins Expediciones. **Trekking y caminatas**. Chile [web en línea] Disponible en Internet: <www.villaohiggins.com/htm/Programas/Trekking.htm> [con acceso el 26 de Agosto de 2005]
- Willson, M. F., T. L. De Santo, C. Sabag y J. J. Armesto. **Avian communities of fragmented south-temperate rainforests in Chile**. Conservation Biology 8 (2): 508-520. 1994.