

PROYECTO PUMALIN

INFORME TECNICO
SANTUARIO DE LA NATURALEZA

Proyecto Pumalín

Informe Técnico Santuario de la Naturaleza

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Programa de Ecología y Medio Ambiente

Proyecto Pumalín

Juan Gastó Coderch
Alejandra Retamal Masferrer
Dagoberto Guzmán Fuentes



Santiago, Noviembre de 2000



Juan Gastó Coderch
Ing. Agrónomo Ph.D.

Alejandra Retamal Masferrer
Ing. Forestal.

Dagoberto Guzmán Fuentes
Ing. Agrónomo.

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO	VII
RECONOCIMIENTO	IX
RESUMEN EJECUTIVO	XI
INTRODUCCIÓN	XIX

PARTE I

BASES TEÓRICAS DE LA NATURALEZA Y SANTUARIO 1

INTRODUCCIÓN	3
ÁREAS SILVESTRES	4
NATURALEZA.....	11
<i>Recursos Naturales y Territorio</i>	11
<i>Visiones y Enfoques</i>	18
<i>Conflictos Intersectoriales</i>	25
USO DE LOS RECURSOS Y DEL TERRITORIO	29
<i>Uso Múltiple del Territorio</i>	29
<i>Crecimiento Desarrollo y Progreso</i>	39
VULNERABILIDAD	44
<i>Gestión de Recursos</i>	44
<i>Receptividad Tecnológica</i>	68
DETERMINACIÓN DE LA SOLUCIÓN	74
<i>Punto de Solución</i>	74
<i>Sustentabilidad</i>	76
<i>Espacio y Tiempo</i>	78
<i>Estilos de Organización Rural</i>	81
SOCIEDAD-NATURALEZA	85
<i>Monismo</i>	85

<i>Relación Calidad de Vida y Ambiental</i>	86
SANTUARIO DE LA NATURALEZA.....	91
REFLEXIONES.....	94

PARTE II

EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN 99

LA PROVINCIA DE PALENA	101
EL TERRITORIO.....	102
RESEÑA HISTÓRICA DE CHILOÉ CONTINENTAL	104
POBLACIÓN PROVINCIAL, SU CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA.....	129
INFRAESTRUCTURA.....	133
USO DEL TERRITORIO	135
PROGRAMAS DE PROYECTOS DE TURISMO Y RECREACIÓN DE LA PROVINCIA.....	141
ANTECEDENTES DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN	143
EL TERRITORIO DEL SANTUARIO	144
<i>Ubicación y Superficie</i>	144
<i>Los Lindes Geográficos</i>	144
<i>Vías de Acceso</i>	148
LA PROPIEDAD, SITUACIÓN LEGAL.....	149
CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA DE SANTUARIO	152
<i>Ecorregiones y Clima</i>	153
<i>Clima</i>	159
<i>Topografía</i>	161
<i>Distritos</i>	163
<i>Hidroestructura</i>	168

<i>Tecnoestructura</i>	174
<i>Cobertura Vegetal</i>	178
<i>Fauna silvestre</i>	193
<i>Actores Sociales</i>	210
MANEJO Y DESARROLLO DEL SANTUARIO	223
OBJETIVOS DEL SANTUARIO	224
IMPORTANCIA DEL SANTUARIO	225
<i>Importancia Ecológica</i>	225
<i>Importancia Recreativa</i>	226
<i>Importancia Educativa</i>	226
<i>Importancia Científica</i>	226
ZONIFICACIÓN	228
<i>Zonas Para la Conservación, Preservación, Protección e Investigación del Patrimonio Natural</i>	228
Zona Primitiva	228
Zona de Recuperación	229
<i>Zonas Para la Recreación, Ecoturismo y Educación Ambiental</i>	232
Zona de Uso Extensivo	232
<i>Zona Para la Administración</i>	236
Zona de Uso Especial	236
<i>Zona Para Terrenos Periféricos y Conectividad</i>	238
Zona de Amortiguamiento	238
Zona de Corredor Biológico.....	239
PROGRAMAS DE MANEJO	241
PROGRAMA DE PROTECCIÓN	242
PROGRAMA DE BELLEZA ESCÉNICA	246
<i>Proyecto Ruta Escénica</i>	246
<i>Proyecto de Embellecimiento Urbano</i>	247
PROGRAMA DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS	250
<i>Proyecto 3000</i>	250
PROGRAMA DE ECOTURISMO Y RECREACIÓN	254
PROGRAMA DE EDUCACIÓN, DIFUSIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	262

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN	266
PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA PROVINCIA.....	268
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN	270
FINANCIAMIENTO	272

PARTE III

PREDIOS Y OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE273

PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE	275
PREDIO	276
<i>Predios Desde el Punto de Vista del Santuario</i>	278
PROGRAMAS PREDIALES.....	281
<i>Programa de Apicultura</i>	281
<i>Programa de Fruticultura</i>	283
<i>Programa de Agroturismo</i>	286
<i>Programa de Ganadería</i>	288
<i>Programa de Agricultura Orgánica</i>	291
<i>Programa de Energía</i>	293
<i>Programa de Investigación</i>	294
CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS	296
<i>Caleta Gonzalo</i>	296
<i>Reñihué</i>	319
<i>Pillán</i>	332
<i>Vodudahue</i>	343
<i>Rincón Bonito</i>	366
ESTILOS DE AGRICULTURA.....	378
<i>Estilo de Agricultura</i>	379
<i>Receptividad Tecnológica</i>	380
<i>Intensidad Tecnológica</i>	394

<i>Intensidad de Mano de Obra</i>	396
<i>Diversidad</i>	398
<i>Análisis del Modelo</i>	403
<i>Estilos de Agricultura en los Predios</i>	405
LA SUSTENTABILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS	425
<i>Agricultura sustentable en Pumañ n</i>	427
OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE	429
<i>Cahuelmó</i>	430
<i>Leptepu</i>	432
<i>Fiordo Largo</i>	435
<i>Lago Río Negro</i>	437
<i>Los Lagos</i>	438
<i>Los Alerces</i>	439
<i>Amarillo</i>	441
BIBLIOGRAFÍA	443
AUTORES FOTOGRAFÍ AS DEL INFORME	454
ANEXOS	
ANEXO 1	457
<i>Listado de la Flora Presente en el Santuario de la Naturaleza Pumañ n</i> ..	457
ANEXO 2	462
<i>Listado de la Avifauna Presente en el Santuario de la Naturaleza</i> <i>Pumañ n</i>	462
ANEXO 3	466
<i>Listado de Flora Silvestre Amenazada en el Santuario de la</i> <i>Naturaleza Pumañ n</i>	466
ANEXO 4	467
<i>Listado de Fauna Silvestre Amenazada en el Santuario de la</i> <i>Naturaleza Pumañ n</i>	467

INDICE MAPAS

Mapa 1.	Ubicación del Santuario de la Naturaleza Pumalín en la X Región y en Palena.....	146
Mapa 2.	El Santuario de la Naturaleza Pumalín y los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple.....	147
Mapa 3.	Catastro de Propiedades originales del Proyecto Pumalín.....	151
Mapa 4.	Ecorregiones en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	158
Mapa 5.	Curvas de Nivel en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	162
Mapa 6.	Distritos del Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	167
Mapa 7.	Hidrografía del Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	173
Mapa 8.	Tecnoestructura del Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	177
Mapa 9.	Tipos forestales en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	189
Mapa 10.	Cobertura vegetal en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	192
Mapa 11.	Colonos adyacentes al Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	222
Mapa 12.	Zonificación del Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	240
Mapa 13.	Senderos, áreas de acampada, termas y cabañas en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.....	261
Mapa 14.	Distrito Sitio del Predio Caleta Gonzalo.....	317
Mapa 15.	Espacios del Predio Caleta Gonzalo.....	318
Mapa 16.	Distrito Sitio del Predio Reñihué.....	330
Mapa 17.	Espacios del Predio Reñihué.....	331
Mapa 18.	Distrito Sitio del Predio Pillán.....	341
Mapa 19.	Espacios del Predio Pillán.....	342
Mapa 20.	Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Trolihuán.....	360
Mapa 21.	Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Lote Dos.....	361
Mapa 22.	Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector La Horqueta.....	362
Mapa 23.	Espacios del Predio Vodudahue Sector Trolihuán.....	363
Mapa 24.	Espacios del Predio Vodudahue Sector Lote Dos.....	364
Mapa 25.	Espacios del Predio Vodudahue Sector La Horqueta.....	365
Mapa 26.	Distrito Sitio del Predio Rincón Bonito.....	376
Mapa 27.	Espacios del Predio Rincón Bonito.....	377

PRÓLOGO

Cuando en 1991 Douglas Tompkins compró el fundo Reñihué a sus propietarios, que vivían en Suiza, ni el mismo imaginó que había colocado la primera piedra de lo que hoy se conoce como Proyecto Pumalín. El predio Reñihué no era más que un campo con escasas hectáreas destinadas a la engorda de ganado, una pista de aterrizaje, dada su condición de aislamiento, y el resto, casi 7.000 hectáreas, un área cubierta por bosques nativos. Algún tiempo después, Tompkins se enteró que una sociedad anónima, que se encontraba en liquidación por varias décadas, estaba haciendo esfuerzos para vender un predio de aproximadamente 185.000 hectáreas, conocido como Pumalín y que colindaba tanto al Norte como al Sur con el fundo Reñihué. Dicho predio se encontraba totalmente abandonado y su superficie, en su gran mayoría, está compuesta por bosques nativos sin valor comercial, altas cumbres, ríos y fiordos. Nació entonces el interés de crear un gran parque ecológico, el que pasó a denominarse Pumalín.

En 1994, después de cuatro años de negociaciones, se compraron las 185.000 hectáreas que se agregaron a otros dos fundos (Rorohuentro y Quintupeu) comprados en 1992 y 1993. Con esto, Pumalín pasó a ser un proyecto de considerable tamaño. En los años siguientes, se añadieron una serie de pequeños campos y se invirtió mucho trabajo e investigación para recuperar tierras degradadas y habilitar lugares de acceso público junto a las rampas de los transbordadores y la carretera. Lentamente, pero con perseverancia, se fue delineando un plan maestro, a medida que se iban aclarando las posibilidades y problemas que presentaba cada nueva área a desarrollar. De esta superficie, aproximadamente el 95% fue adquirida por *The Conservation Land Trust*, antes denominada El Bosque Pumalín *Foundation*, una corporación pública sin fines de lucro constituida y vigente en base a las leyes del estado de California, en los Estados Unidos de América. Está previsto que en un futuro próximo los predios que conforman el Proyecto Pumalín sean donados a una fundación chilena en actual trámite de constitución ante el Ministerio de Justicia.

Desde ese entonces, la tierra ha sido designada como Parque Pumalín y su destino es ser declarada Santuario de la Naturaleza por el Ministerio de Educación del Gobierno Chile, a fin de ser asimilada a las

restricciones y requerimientos de dicha categoría. En los últimos diez años se han ido lentamente agregando otros predios, adyacentes al Proyecto Pumalín. Parte de estas tierras constituyen el componente productivo del Proyecto, donde se está intentando hacer compatible la conservación con la producción.

A medida que el proyecto ha tomado forma, se ha hecho necesario preparar un documento maestro que explique sus objetivos y alcances que será presentado a las autoridades de Gobierno y a las autoridades regionales y comunales, incluyendo la CONAMA.

El Plan Maestro, que ha sido conducido por la Pontificia Universidad Católica de Chile, a través del distinguido académico Doctor Juan Gastó Coderch, se refiere tanto a las tierras dedicadas a la conservación como a los campos productivos. Se ha estructurado, de esta forma, por la evidente interrelación ecológica que existe entre estos dos componentes y por la necesidad de tener una visión general de todo el territorio, aunque la tierra sea administrada con distintos propósitos. Los impactos ambientales que el proyecto tendrá sobre las tierras dedicadas a la conservación serán mínimos ya que no van a recibir más que la visita de caminantes, por senderos especialmente construidos que permiten internarse en bosques milenarios de incalculable belleza.

Este proyecto abriga la esperanza de que se vuelva la mirada hacia la tierra, los bosques y el agua, pero también para demostrar a la comunidad que, en estos días de rápido crecimiento económico e industrial, se requiere más que nunca que aumentemos nuestra preocupación por un ecosistema en equilibrio. Teniendo en cuenta estas ideas, se podrán minimizar errores que disminuyen la productividad de las tierras y dejarlas aptas para soportar futuros desarrollos económicos.

Carlos Cuevas Cueto
The Conservation Land Trust

RECONOCIMIENTO

El presente Informe fue realizado en el marco del convenio entre la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Fundación *The Conservation Land Trust* titulado “Informe Técnico Santuario de la Naturaleza”.

Por tratarse de un estudio multidisciplinario, en la realización del mismo participaron las personas que a continuación se indican, a los cuales se deja constancia y reconocimiento:

Claudia Arancibia	Instituto de Historia, P.U.C. de Chile
Olivers Flores	Instituto de Historia, P.U.C. de Chile
Daniela Castro	Ingeniero Agrónomo, P.U.C. de Chile
Gabriel Correa	Ingeniero Agrónomo, P.U.C. de Chile
Consuelo Gálvez	Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor
Carlos Cuevas	<i>The Conservation Land Trust</i>
Loreto González	Proyecto Pumalín
Patricio Rodrigo	Chile Ambiente, actual asesor Dirección Ejecutiva CONAMA

Un especial reconocimiento a la labor de Consuelo Gálvez en la elaboración de la cartografía y a Patricio Rodrigo en la gestión inicial del convenio y el proyecto.

Se agradece muy especialmente a la familia Tompkins y todas las personas del Proyecto Pumalín por su cálida acogida en los terrenos del Proyecto y su colaboración en el desarrollo del presente informe.

A las personas que a continuación se indican se les agradece su especial colaboración en la entrega de información clave para el desarrollo del informe:

Juan Alarcón	Cuentas Forestales, CONAF
Leonardo Araya	Cuentas Forestales, CONAF

Mauricio Gómez	Cuentas Forestales, CONAF
Rodrigo Fuster	AGRIMED, U. De Chile
Fernando Santibáñez	AGRIMED, U. De Chile
José Manuel Uribe	AGRIMED, U. De Chile
Benito González	Facultad de Agronomía e Ing. Forestal, P.U.C. de Chile
Rodrigo Lacomas	Programa Percepción Remota, P.U.C. de Chile

Finalmente, se agradece a los Alumnos, Tesistas, Docentes Invitados y todos los que frecuentan el Laboratorio de Ecosistemas y a las personas que colaboraron en el levantamiento de la información y en alguna otra medida a la confección del Informe.

Francisca Acevedo	Soledad Guzmán
Ligio Alarma	Francisco Mercadal
Carlos Alvarado	Sara Moore
Ivonne Aránguiz	Alejandra Muñoz
Álvaro Artiragoitia	Macarena Pazos
Andrés Délano	Miguel Pérez
Teresa Díaz	Carol Ramírez
Leonardo Faverio	Joaquín Sosa
Trinidad Flaño	

Cabe mencionar que el documento se basa en las tesis de grado para optar a los títulos de Ingeniero Forestal e Ingeniero Agrónomo de Alejandra Retamal y Dagoberto Guzmán, respectivamente, a los que la Corporación Nacional Forestal (CONAF) entregó, para uso de docencia, la información digital del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile 1997, correspondiente a una parte de la Provincia de Palena en la Décima Región.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio está dividido en tres partes, la primera analiza las bases teóricas sobre las cuáles se fundamenta las razones del Santuario desde una perspectiva científica. La segunda parte comienza con una caracterización de la Provincia de Palena y del área comprendida por el Santuario, para luego detallar la Zonificación y Programas de Manejo propuestos para el mismo. La tercera y última parte describe y caracteriza a los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple del Santuario, proponiendo programas de manejo para cada uno de ellos.

El material contenido en este estudio fue obtenido en una campaña de terreno, la cual tuvo por objetivo levantar información primaria para la descripción y caracterización de los ecosistemas, complementado con observaciones desde aire y mar, junto a información aerofotogramétrica, cartográfica y satelital.

Esta información integrada a un extenso análisis bibliográfico y autográfico ha permitido la realización del presente informe, por el Programa de Ecología y Medio Ambiente de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile a pedido de la Fundación *The Conservation Land Trust*.

El material presentado aquí corresponde a un Informe Técnico, donde se han incorporado las bases teóricas y empíricas del trabajo, en el cual participaron o fueron consultados profesionales, técnicos y estudiantes.

Como es sabido, algunos sectores vulnerables de la tierra se destinan como lugares de preservación de ecosistemas naturales en su estado original. Las razones de ellos son protección, valor intrínseco, recreación, belleza, educación o investigación entre otros.

La protección de dichas áreas naturales es incompatible con la explotación comercial de naturaleza extractiva de los recursos que componen dicho sistema. Es por ello que la mayor proporción de las Áreas Silvestres Protegidas son propiedad del estado o de organizaciones gubernamentales quienes pueden asegurar su protección y darle continuidad a los procesos.

Desde esta perspectiva, el Santuario de la Naturaleza Pumalín constituye un valioso aporte del sector privado a la preservación de ecosistemas naturales del país. En él se conjugan numerosas razones dadas por su valor intrínseco, recreativo y estético, el cual debe contribuir, además, a la educación y cultura de la población, junto con generar un escenario ideal para la investigación de la naturaleza. De esta forma, los objetivos del Santuario de la Naturaleza Pumalín coinciden con los del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

En el Santuario de la Naturaleza Pumalín, la naturaleza se considera un recurso natural renovable dado que es de utilidad para la población que lo visita y lo utiliza tanto como biofilia y lugar de permanencia temporal. Por otro lado, puede ser productor de servicios y de bienes tales como cosecha de agua y de aire puro entre otros.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín es la resultante de la visión del mundo realmente desarrollado, donde se organiza el territorio en el contexto de la neorruralidad en un territorio local, de la Provincia de Palena y nacional de Chile entero.

En Chile no existen enfoques locales sistemáticos ni culturales de la ordenación del territorio. Predominan los enfoques sectoriales de las organizaciones públicas y los actores sociales dedicados a algunas actividades tales como agricultura, minería, bosques o de los servicios públicos de asistencia y desarrollo.

Cabe mencionar que los conservacionistas vinculan la ordenación del territorio a la planificación y gestión que garantice la preservación, conservación y uso racional de los recursos naturales. Mientras las empresas inmobiliarias consideran, en general, al territorio solamente como un bien transable, en lugar de ser un espacio para el desarrollo de la ruralidad. Por otro lado, el enfoque naturalista considera que algunas áreas deben ser mantenidas en su estado natural de manera de conservar la biodiversidad genética, de especies y de ecosistemas. Se plantea que esto permite incrementar la sustentabilidad global del territorio y mejorar la calidad de vida de la población.

A lo anterior hay que agregar que los criterios que se eligen para ordenar el territorio rural deben ser propios de la cultura de los actores sociales que en él intervienen, lo cual se logra teniendo como meta su visión de la naturaleza y del mundo rural.

En forma explícita o implícita, la población tiende a pensar que la totalidad del territorio puede y debe ser utilizada e intervenida por la población. El territorio, sin embargo, es un espacio ordenado que reporta una organización espacial tendiente a cumplir determinadas funciones.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín constituye un territorio natural que se integra a los territorios rurales y urbanos colindantes y en general al territorio global del país. Así va generando un contexto coherente y sustentable de desarrollo y de integración de las diversas formas de uso, apropiación y ocupación.

Esta ordenación del territorio genera costos privados o sociales y a su vez beneficios privados o sociales. Costo privado beneficio social es el caso del Santuario de la Naturaleza Pumalín. En él se realizan actividades y costos normalmente propios del sector público, llevando a cabo actividades de preservación de la fauna, conservación de recursos o bien recuperar tierras para generar empleos y desarrollar la región.

La heterogeneidad ambiental del territorio es una de las variables más relevantes del escenario ocupado por el hombre y por otras especies vegetales y animales. Existen numerosas clases de ámbitos y ecosistemas naturales y artificializados, cada uno de los cuales difiere en sus limitantes, restricciones y potencialidades. A su vez existen múltiples necesidades, funciones y deseos de la población que pueden ser satisfechos por el territorio.

En relación con las múltiples necesidades el Santuario de la Naturaleza Pumalín puede satisfacer en forma sustentable a la población, permitiendo que el territorio cumpla numerosas funciones requeridas por ésta, las cuales se agrupan en tres categorías: protección, recreación y producción.

Si bien la tierra ha sido considerada tradicionalmente como recurso destinado a cultivos, ganadería, bosques, minería y pesca, la población ha desarrollado otras necesidades complementarias, susceptibles de ser satisfechas por el territorio, lo cual da origen al concepto de uso múltiple sostenido.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín es una categoría de ordenación del territorio que se sustenta en el principio de uso múltiple sostenido del territorio con una perspectiva largoplacista. En este caso, el uso prioritario asignado al territorio es de protección de la biodiversidad, información genética y de la naturaleza en general.

La receptividad tecnológica es una característica propia de cada ecosistema que constituye las opciones de artificialización y ordenamiento del sistema. Algunos componentes deben conservarse en estado natural, simultáneamente, con la incorporación de tecnologías compatibles con la sustentabilidad y optimización del mismo.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín cubre una extensa área del territorio de la provincia de Palena, sin embargo, esta, en su gran mayoría, es de receptibilidad tecnológica baja a muy baja. Sumando esto al difícil y costoso acceso a la zona, a su estado de deterioro y, por consiguiente, a su baja a muy baja rentabilidad para ser destinada al uso silvoagropecuario no sustentable tradicional, el mercado no ha valorado mayormente estos ecosistemas.

Todo proceso de transformación de la naturaleza afecta, necesariamente al ecosistema al extraer algunos de sus componentes necesarios para su normal funcionamiento, simultáneamente, incorpora otros de carácter tecnológico o bien elementos naturales de otros ámbitos. La sociedad al transformar la naturaleza persigue generar un escenario que optimice su calidad de vida. Como resultante de este proceso se genera un cambio de estado en el ecosistema, que puede alejarlo del estado óptimo sustentable que constituye la meta propuesta por la sociedad. Esta diferencia establece el impacto del proceso, que puede ser negativo, positivo o neutro.

Los ecosistemas del Santuario son de baja elasticidad local y de baja elasticidad global, lo cual debe ser considerado como prioritario en cualquier plan de manejo y en la asignación de uso que se haga del territorio. Pretender trasladar las actividades agrarias de alta intensidad tecnológica a la zona austral del país adolece del respeto a la mínima consideración, lo que corresponde a la conservación de suelos y en general, de todo el ecosistema. Las áreas donde se hace agricultura están sujetas a fuerzas de la naturaleza que pueden alterar el estado del sistema afectando su estabilidad. En la medida que se intensifica el uso o la ocupación de las áreas de mayor riesgo, mayores son las probabilidades de desestabilización del sistema y de causar daños.

La formalización del Santuario se sustenta en el reconocimiento de la baja productividad de estos ecosistemas y a la necesidad de asignarles un conjunto de usos compatibles con su vulnerabilidad. Los ecosistemas previamente intervenidos, que se encuentran en estado degradado deben ser sometidos a intervenciones de diversa naturaleza, lo cual requiere de un alto costo de restauración y que debe necesariamente originarse con recursos exógenos al sistema.

Se originan así los riesgos de naturaleza tecnológica por la interacción entre la aplicación

de tecnología y las características de un ámbito determinado, que al ser valorados se transforman en impactos ambientales. Por lo tanto, la vulnerabilidad del sistema con relación a la tecnología es amplia, dependiendo del tipo y magnitud del input o output y de las características específicas del ámbito donde se ejerce la acción.

Aparecen, además, los riesgos políticos, relacionados con decisiones superiores tomadas por autoridades de distinto nivel en relación al deterioro, uso y manejo de los recursos naturales y agrícolas de algún área. Es por ello que el Santuario, ha requerido de un estudio acucioso y objetivo, de las condicionantes naturales y antrópicas.

En el Santuario, si se pretendiera incrementar la intensidad tecnológica, más allá de su receptibilidad tecnológica, debiera reducirse la diversidad del sistema y eventualmente su capacidad sustentadora antrópica también se reduciría. Por esta razón, la artificialización del ecosistema en estado original, donde se hace agricultura, debe ser analizada en el contexto de su degradación real o potencial.

De esta forma se integra en un contexto monístico de sociedad-naturaleza, en la cual la naturaleza constituye el complemento de la sociedad, formando un todo indivisible. El monismo se basa en los intereses de la sociedad, su desarrollo y mejoramiento de una naturaleza en proceso de transformación, juntando los dos en el proceso objetivo, que son la naturaleza y la actividad humana orientadas hacia una sola meta.

En la relación sociedad naturaleza debe considerarse tanto la calidad de vida como la cantidad. El Santuario puede ser concebido como un escenario natural que genera condiciones ideales para satisfacer necesidades vitales complementarias a las que ofrecen los centros urbanos y el medio rural, lo cual contribuye al desarrollo físico y mental de la población.

Para esto, el Plan de manejo confeccionado debe ser un instrumento integral en la relación con el conjunto de actividades desarrolladas en el Santuario de la Naturaleza Pumalín; es decir, debe ser el resultado de un proceso de negociación y de consenso con la comunidad, con las instituciones públicas y privadas relacionadas con el desarrollo rural.

El conflicto de intereses entre las actividades productivas y las necesidades bioéticas de la población, se ve dirimido en un alto grado por la alta vulnerabilidad inherente del territorio lo cual le da una alta prioridad al uso como área natural protegida, junto con el uso productivo sustentable de los sectores aledaños de menor vulnerabilidad, los cuales deben integrar y complementar al Santuario.

El Título VII De los Santuarios de la Naturaleza e Investigaciones Científicas, de la Ley N° 17.288, que legisla sobre Monumentos Nacionales, indica en su artículo 31°; “son santuarios de la naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el estado”.

La Provincia de Palena abarca 15.302 km² y corresponde a la zona comúnmente llamada Chiloé Continental. Esta provincia es una de las menos pobladas de Chile, con 1,2 habitantes por km², de los cuales el 70% es rural, distribuido principalmente en las

costas, los valles y las islas, lo cual concuerda con el estilo de colonización ocurrido en la zona.

La superficie de bosques nativos en la Provincia de Palena es del 64,3%, le siguen las nieves y glaciares con un 17,0%, las tierras desprovistas de vegetación con un 8,1% entre otros.

La Provincia de Palena tiene un relieve característico de grandes pendientes, por lo cual los suelos presentan serias limitaciones. Esto se debe a que el 47% de la superficie de la Provincia tiene pendientes mayores a un 45%.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín se ubica en la X Región de los Lagos, sector de Chiloé continental, Provincia de Palena, en las Comunas de Hualaihué y Chaitén y una mínima parte de la zona Norte se ubica en la Provincia de Llanquihue, comuna de Cochamó.

El Proyecto Pumalín abarca al Santuario de la Naturaleza que cubre una superficie de 289.562,04 hectáreas ubicada entre los 42° 00' y los 42° 59' de Latitud Sur y entre los 71° 56' y los 72° 49' de Longitud Oeste.

Las vías de acceso terrestre son limitadas y escasas, siendo la más importante el Camino Longitudinal Austral desde las localidades de Hornopirén y Chaitén. Las vías marítimas, por otro lado, hacen de conexión entre los distintos fundos, pero se caracterizan por depender de las condiciones climáticas. De igual forma ocurre con el transporte aéreo, que en conjunto con el marítimo son los que más se utilizan dentro del Santuario.

La zona donde se ubica el Santuario se caracteriza por presentar tres Reinos Ecológicos, los cuales son representados a su vez por cuatro Dominios. El Dominio Húmedo, “Selva Templada” representa el 64,83% de la superficie; el Húmedo Invernal, “Boreal” el 7,97%; el “Tundra” el 0,01% y el “Nival” el 24,16%.

Según clasificaciones establecidas, la zona del Santuario comprende cuatro zonas agroclimáticas: Maullín, de clima Marino Fresco en la zona Norte del Santuario; Palena, de clima Marino Húmedo Patagónico, en las zonas de valles y planicies costeras; Cordillera Central, de clima Polar Alpino Tundra, en las zonas montañosas y Ventisquero, de clima húmedo de verano fresco y mésico en el valle del Arroyo Ventisquero.

El paisaje de la Zona de estudio puede considerarse como modelado casi completamente por la glaciación. Fruto de ello, se observan formaciones rocosas con farellones de material altamente inestable, profundos valles rellenos por materiales glaciares. El paisaje monticulado se mezcla con formaciones locales fluviales y de abanicos pronunciados en las pendientes escarpadas. Algunos valles se han formado en sectores pantanosos formando mallines. Los valles colgantes y valles glaciales en el sector más alto, son producto de la glaciación actual de montañas, en ellos los glaciares y los lagos que contienen forman Ríos que recorren el territorio en dirección Noroeste hasta desembocar al mar formando a veces amplios deltas, otras valles abruptos. De acuerdo con estas características de formación, el territorio en cuestión se divide en dos zonas principales, distribuidas longitudinalmente, una sector costero y un sector montañoso elevado.

El 66% de la superficie del Santuario tiene pendientes mayores a 35% y solo un 15% del

Santuario presenta pendientes menores a un 10%, considerado como plano. Sobre ellos, los ecosistemas boscosos del Santuario se agrupan en: 32,9% en el Tipo Forestal Siempreverde, 17,8% en el Tipo Forestal Alerce, 12,5% en el Tipo Forestal Lengua, 7,0% en el Tipo Forestal Coihue de Magallanes, 0,7% en el Tipo Forestal Ciprés de las Guaitecas y 0,23% en el Tipo Forestal Ciprés de la Cordillera.

La diversidad de ambientes dada por las condiciones climáticas, topografía y sustratos, presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín hacen que éste posea distintos tipos de hábitat para fauna silvestre donde pueden cobijar y satisfacer sus necesidades de espacio, alimento y reproducción. Es así como dentro del Santuario, se encuentran ambientes tipo marinos, playa, río-estero, lacustres y humedales (mallines), praderas, bosques y zonas residenciales. Todos estos ambientes permiten la asociación de múltiples comunidades de fauna ligadas a ellos y la formación de ecotonos (lugares de unión entre un ambiente y otro) permiten aún una mayor concentración de especies, por ejemplo; Pradera y bosque, matorral y pradera, playa y bosque. Estos ecotonos albergan a las especies de cada uno de esos ambientes y da la posibilidad de observar a otras especies de paso que se cobijan en uno y encuentra su alimento en otro, o bien su alimento en uno y, en otro, su lugar de reproducción.

El conjunto de personas, organizaciones e instituciones que influyen en el curso de los acontecimientos son denominados actores sociales, que a través de sus decisiones, acciones e influencias determinan el impacto global de sus actividades individuales.

Uno de estos actores sociales son los colonos, descendientes directos de emigrantes de Calbuco, la Isla de Chiloé y Argentina (entre otros), llegados a la zona entre las décadas del 1920 a 1950.

Actualmente estas personas viven en pequeñas comunidades dispersas a lo largo de las costas de los fiordos, canales e islas del sector. Algunos de estos lugares próximos al santuario son: Cholgo, Vodudahue, Leptepu, Loyola, Chumildén, Casa de Pesca y Refugio, a excepción de los colonos que habitan los valle del Arroyo Ventisqueros y Río Amarillo.

La finalidad de este proyecto es preservar 289.562,04 hectáreas de ecosistemas de gran fragilidad; correspondiente a los bosques templados lluviosos, zonas lacustres, zonas marinas, turberas, tundras y toda la fauna silvestre asociada; dado que son únicos en el mundo y representan una biodiversidad que merecen ser protegidos, con el propósito de beneficiar al desarrollo sustentable de la zona, de la región y del país. Se pretende, además, proteger la biodiversidad genética, de especies y de ecosistemas presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín, restaurar los ecosistemas forestales degradados producto de procesos de explotación no sustentables conducentes a la desertificación e implementar el turismo rural como una forma de uso múltiple sustentable del territorio y que fomente la recreación en áreas naturales.

Junto a lo anterior se pretende, entre otras cosas, poner en marcha un programa de investigación que posibilite mejorar el conocimiento de los diversos ecosistemas y especies presentes y una estrategia de manejo, gestión y administración del Santuario.

Uno de los pasos más importantes en el proceso de planificación del Santuario de la Naturaleza es decidir donde poner a trabajar al personal y la infraestructura para obtener

los servicios turísticos, educativos y de protección, entre otros. El mecanismo para resolver este problema es la Zonificación, que mediante una ordenación del territorio sectoriza la superficie del Santuario en zonas de manejo homogéneo.

De este modo el Santuario de la Naturaleza Pumalín considera la siguiente zonificación: Zonas para la Conservación, Preservación, Protección e Investigación del Patrimonio Natural; Zonas para la Recreación, Ecoturismo y Educación Ambiental; Zonas para la Preservación de Valores Histórico-Cultural; Zona para la Administración y Zona para Terrenos Periféricos y Conectividad.

Cada una de estas zonas poseen determinadas normas de uso a fin de cumplir los objetivos planteados para el santuario. Es así como por ejemplo la Zona Primitiva, inserta en la primera Zonificación antes mencionada, el uso público es solo permitido en condiciones rústicas, mientras en la Zona de uso intensivo, de la Zonificación para la Recreación, Ecoturismo, Ruta escénica, Difusión y Educación Ambiental, permite infraestructuras para un mayor uso público.

Al momento de plasmar los objetivos de manejo del Santuario, es necesario que los lineamientos, directrices, actividades y requerimientos para su realización estén dados por los Programas de Manejo. Estos programas definen las actividades, infraestructuras y normas a implementar en cada una de las zonas definidas en la zonificación.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín ha estimado que es necesario y pertinente, de acuerdo a los objetivos planteados y recursos disponibles con que se cuenta, realizar los programas de manejo de Protección, Restauración de Ecosistemas, Ecoturismo y Recreación, Educación, Difusión e Interpretación Ambiental, Investigación, Apoyo al Desarrollo Sustentable de la Provincia y Administración.

Por ejemplo, el Programa de Protección se refiere básicamente a las actividades necesarias para proteger la naturaleza y valores que justifican al Santuario, además de sus infraestructuras. También debe contemplar todas las medidas de prevención de accidentes y las acciones a seguir en caso que estos se produzcan.

Esta tarea de protección se basa en la misión de los guardaparques en conjunto con el personal de los predios complementarios. De este modo es posible vigilar y controlar sectores aledaños a zonas de colonos y vecinos, controlar y cuidar sectores con concentración de actividades de uso público, patrullar y vigilar el borde costero y prevención y combate de incendios entre otras tareas

Por otro lado, el Programa de Ecoturismo identifica y localiza las actividades de esparcimiento posibles de realizar en el Santuario. Para esto, se implementan las instalaciones necesarias para facilitar y permitir este tipo de uso por parte de los visitantes y los habitantes.

Uno de los objetivos de este programa es facilitar un pleno acceso público al Santuario de la Naturaleza Pumalín, debidamente habilitado y de acuerdo a las limitantes de los ecosistemas. Además, proporcionar al visitante las oportunidades y facilidades para el disfrute y recreación al aire libre, de la naturaleza y el paisaje.

El Proyecto Pumalín, en forma conjunta al Santuario de la Naturaleza, desarrolla Predios y otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple, de los cuales, algunos se basan en la creación de un sistema agropecuario de pequeña escala, como lugar de vivienda para los funcionarios del Santuario. Por otra parte, estos predios se incorporan como áreas de amortiguación al Santuario, ya que velan por el uso racional de los ecosistemas que son factibles de aprovechar, y como puerta de entrada al ecoturismo y agroturismo que en él desarrolla. Estos son Rincón Bonito, Cahuelmó, Vodudahue, Leptepu, Fiordo largo, Pillán, Reñihué, Caleta Gonzalo, Lago Rí o Negro, Los lagos, Los Alerces y Amarillo.

El manejo de los agroecosistemas, en los Predios Complementarias de Uso Múltiple, se realiza sobre la base de entender y respetar las leyes de la ecología, trabajando con la naturaleza y no contra ella, considerando al suelo como a un organismo vivo, dando una importancia preponderante al conocimiento y el manejo de los equilibrios naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas (y no con los síntomas) por medio de la prevención. Esto se logra trabajando con tecnologías apropiadas aprovechando los recursos locales de manera racional, protegiendo el uso de los recursos renovables y disminuir el uso de los no renovables, reduciendo y eliminando el uso y consumo de plaguicidas y fertilizantes sintéticos.

Estas políticas buscan, además, fomentar y retener la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo rural en la actualidad ha dejado de ser sinónimo de desarrollo agrícola. Las actividades agrarias que se llevan a cabo en un territorio dado son solo un componente más de la ruralidad. En el mundo actual, donde las comunicaciones y transporte han evolucionado abruptamente, junto con el ingreso y la cultura de la población, el mundo urbano ha logrado integrarse con el mundo rural, constituyendo una sola unidad territorial, todo lo cual corresponde al escenario del hombre.

El territorio es donde se desenvuelve la vida y desde donde se extraen los recursos necesarios para el sustento de los actores sociales y desarrollo tecnológico simultáneamente con la eliminación de los desechos provenientes de las actividades productivas y sociales. En países relativamente jóvenes como el caso de Chile, la expansión de la frontera horizontal ha sido el hilo conductor del desarrollo. A través de la historia, se han ido conquistando y ocupando, gradualmente nuevos territorios tales como la cordillera de la Costa, el Norte Chico, el Desierto, la zona Sur, la Araucanía, la Patagonia y la región templada húmeda. Se ha pensado que esta expansión continuará hasta el infinito y permitirá eventualmente transformar la totalidad del territorio en uso, urbano o en rural, en función de la oferta tecnológica y de las posibilidades de acceso.

En la actualidad, sin embargo, se tiene una visión diferente del territorio. Se plantea que la expansión de la frontera horizontal tiene sus límites y potencialidades de cada ecosistema y por las restricciones al uso impuestos por la población, especialmente en lo relativo a la conservación de los recursos naturales y a la cultura y visión de los actores sociales que sienten la necesidad de conservar algunos sectores y componentes en estado natural. En forma arbitraria, por lo tanto, es posible establecer tres componentes fundamentales: lo urbano, lo rural y lo natural. El Santuario de la Naturaleza Pumalín es la resultante de un largo y delicado proceso de análisis territorial llevado a cabo con el fin de conocer el territorio y de asignarle el mejor uso posible, en relación con su vulnerabilidad y potencialidades, de acuerdo a una visión moderna del territorio y de los actores sociales locales y globales.

El Informe Técnico del Santuario de la Naturaleza Pumalín ha sido preparado en la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile desde una perspectiva moderna y realista del mundo actual y del futuro. En él se ha conjugado una caracterización detallada y objetiva del territorio, haciendo uso de las herramientas más modernas que existen en la actualidad y las opciones de uso sostenido que es posible asignarle. En este respecto, se ha considerado tanto los aspectos relativos a la productividad de bienes derivados de los recursos naturales como la productividad de servicios para la población local y global. Dada la vulnerabilidad general del área se ha dado especial importancia a los usos recreacionales y de protección.

Por tratarse de un tema de actualidad y de importancia trascendente para el desarrollo del país y de la ordenación del territorio, además de corresponder a un proyecto de gran envergadura, en la primera parte del estudio se analizan las bases teóricas generales relativas a la naturaleza y los Santuarios. Se inicia el acápite con una

caracterización y análisis de las categorías de Áreas Silvestres que se tiene en el país. Se establece luego una transición desde la naturaleza a recurso natural renovable, basado en su utilidad, valoración y sustentabilidad. Luego se relaciona la naturaleza con el territorio y con el uso de los recursos. La vulnerabilidad de los recursos naturales es esencial en la asignación de uso y en la determinación de la solución que necesariamente establece la relación de la sociedad con la naturaleza.

En la segunda parte del estudio se hace una caracterización de la Provincia de Palena y una reseña histórica de las regiones fisiográficas y de sus pobladores. Se presentan, además, los antecedentes territoriales del Santuario con relación a los aspectos más relevantes del proyecto a saber: clima, fisiografía, hidrología, tecnología, cobertura y actores sociales. Luego, se detalla la zonificación y los programas de manejo propuestos para el Santuario. En él se describen los objetivos y su importancia ecológica, recreativa, educativa y científica. El territorio del Santuario se zonifica destinando áreas para protección y conservación, recreación y administración. Además, se desarrollan los sectores específicos y su conectividad con el entorno.

La tercera y última parte trata de los predios y otras áreas de uso múltiple, complementarias al Santuario, que se incorporan como áreas de amortiguación y de integración con el resto del territorio nacional y regional. No es factible ni conveniente desarrollar un Santuario independiente de la incorporación de los fundos vecinos, como así mismo sin integrarse con los colonos de la zona. La planificación de los predios complementarios se plantea como una organización territorial productiva y en relación con su moderada receptividad tecnológica y a las necesidades de complementación con el Santuario y con la Provincia de Palena en general.

El presente informe debe ser considerado como una proposición moderna y futura de ordenación del territorio rural que estimule el desarrollo de los actores sociales de la Provincia de Palena y del país en general. Para elaborar este proyecto ha sido necesario recurrir a una amplia gama de fuentes bibliográficas provenientes de los ámbitos más variados de los países realmente desarrollados y en desarrollo, además, de las experiencias que se llevan a cabo en otros lugares. Por tratarse de un trabajo de índole académica y aplicada, desarrollado en la Pontificia Universidad Católica de Chile, se presenta una solución desde una perspectiva valórica del hombre y de los recursos naturales.

En él han participado numerosos profesionales y estudiantes, llevando a cabo tesis de grado con el fin de darle la mayor objetividad y calidad al proyecto. Dentro de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal el tema de la ordenación del territorio y del desarrollo rural son de trascendental importancia, por lo cual el presente proyecto es valorado dentro del contexto del desarrollo austral, con sus particularidades y limitantes propias del escenario natural del recurso y de los actores.

PARTE I

BASES TEÓRICAS
DE LA NATURALEZA Y
SANTUARIO



INTRODUCCIÓN

La búsqueda de una solución a un problema de ordenación del territorio para el desarrollo de un Santuario de la Naturaleza, requiere necesariamente en una primera etapa, delimitarse el territorio y caracterizarlo detalladamente como un escenario ecológico susceptible de ser utilizado con un cierto grado de artificialización y de presión antrópica de uso. Las decisiones que se tomen deben sustentarse sobre una sólida base teórica que permita determinar las limitantes y potencialidades del área, y debe sustentarse, además, sobre los fundamentos teóricos que permitan establecer una sólida racionalidad de planificación y de gestión.

Los argumentos presentados en este acápite se fundamentan en las condiciones legales y conceptuales establecida para cualquier área protegida, y complementariamente su transformación en recurso natural renovable. La intensidad tecnológica y de uso, no debe rebasar la vulnerabilidad inherente del territorio en relación a su receptividad tecnológica y de su capacidad de acogida.

El principio de uso múltiple sostenido establece que el territorio debe ser destinado a la mejor combinación de usos posibles, los cuales se agrupan entre categorías de producción, protección y recreación. La visión moderna de la ordenación territorial y del desarrollo rural, urbano y natural, se desarrolla a partir de la amplia gama de usos que es factible asignarle, lo cual va más allá de los usos tradicionales, de la agricultura, silvicultura y ganadería.

La determinación de la solución global se logra a partir del cálculo del estilo de uso dado por la diversidad, receptividad tecnológica, intensidad tecnológica y de la capacidad sustentadora. A partir de lo anterior se logra determinar el punto de solución, de acuerdo al modelo planteado por Nijkamp, que integra la productividad, equidad y sustentabilidad.

El planteamiento teórico inicial, propuesto en el presente proyecto es el que permite darle un sólido respaldo a la solución, lo cual constituye el paradigma del trabajo. Sin estos antecedentes podría llegarse a pensar que se trata simplemente de un deseo débilmente sustentado.

ÁREAS SILVESTRES

Algunos sectores de la tierra se pueden destinar como lugares de preservación de ecosistemas naturales en su estado original. Las razones de ellos son múltiples tal como su protección por su valor intrínseco, por su valor recreativo, por su belleza, por razones de educación o bien como lugares de investigación. En algunas sociedades se considera prioritario destinar extensas áreas del territorio como lugares de conservación en estado natural (Weber, 1985)¹.

El fuego fue la primera herramienta de impacto intensivo utilizada por los seres humanos para abrir tierras y modificar la cobertura vegetal. La agricultura, de aparición posterior, permitió la sustitución de especies vegetales y animales y el cambio de uso de la tierra. Inicialmente estas alteraciones fueron de carácter puntual adquiriendo mayor magnitud con el incremento y expansión de la población y con el desarrollo de la tecnología, todo lo cual vino acompañado con la generación de nuevas necesidades. Hasta hace algunos siglos existían islas de alteración humana en un mar de naturaleza, mientras que actualmente la naturaleza es inversa, existiendo islas de naturaleza en un mar de tecnología transformado y degradado como consecuencia de las actividades antrópicas junto con el uso de la tecnología y de los combustibles fósiles.

La percepción del cambio en la cubierta biótica del planeta, representado por la reducción de las áreas naturales y por el incremento de las áreas intervenidas y de las áreas desertificadas es solo un proceso reciente. Sólo desde la segunda mitad del siglo veinte, se ha reconocido ampliamente la necesidad de conservar el patrimonio natural y el equilibrio ecológico del planeta, lo cual ha llegado a ser uno de los problemas más relevantes de la sociedad actual. En el caso de Chile, la problemática ambiental y las áreas silvestres, constituyen algunos de los temas que han concitado mayor interés tanto en el ámbito de la población como a nivel gubernamental (Weber, 1985).

Se plantea que una de las formas más eficaces de asegurar la preservación del patrimonio natural y de contribuir al equilibrio ecológico, además de potenciar la capacidad biológica de la población es el establecimiento y desarrollo de un sistema de áreas silvestres protegidas, las que en diversas formas se han desarrollado en casi todos los países.

De acuerdo con los objetivos, las áreas silvestres en Chile se han agrupado en diversas categorías que se rigen por normas técnicas, de gestión y jurídicas. Las diferentes categorías son complementarias entre sí, siendo el conjunto de todas ellas el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.

La protección del área natural es incompatible con la explotación comercial de naturaleza extractiva de los recursos que componen el sistema. Es por ello que la mayor proporción de las Áreas Silvestres Protegidas son propiedad del estado o de organizaciones gubernamentales quienes pueden asegurar su protección y darle continuidad a los procesos (Weber, 1985).

¹ El presente acápite está basado globalmente en el trabajo de Weber (1985).

Por tratarse de un tema de tanta relevancia y magnitud, la conservación y preservación de las áreas silvestres no puede permanecer ajena al interés y actividades de los grupos privados quienes pueden asociarse a las actividades del estado para lograr conservar el patrimonio natural del país. Cualquier actividad que se desarrolle en este sentido debe ser considerada como un aporte al desarrollo del patrimonio natural nacional.

No basta, sin embargo, con las buenas intenciones. Las áreas naturales protegidas que desarrollen los particulares deben corresponder a un plan global que se integre tanto al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas como a las actividades silvoagropecuarias y agrarias que se llevan a cabo en el resto del territorio. Las áreas naturales no deben ser islas que se desarrollan en el territorio sino que áreas complementarias e integradas a la población quienes tienen el derecho a visitarlas y a compartir su belleza y beneficios que de ellas derivan. Por lo anterior, es conveniente el desarrollo de áreas privadas y el desarrollo de disposiciones que normen su uso.

Los objetivos nacionales de conservación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres son (Weber, 1985):

- Mantener áreas con muestras de diversos ecosistemas, o lugares con comunidades animales o vegetales, paisajes o formaciones geológicas, a fin de posibilitar la educación e investigación, y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, las migraciones animales, los patrones de flujo genético y la regulación del medio ambiente.
- Mantener ejemplos claves, representativos de la herencia natural y cultural de la nación.
- Mantener y mejorar recursos de la flora y fauna silvestre y fomentar el desarrollo de técnicas de utilización sostenida.
- Preservar y restaurar la capacidad productiva de los suelos de las Áreas Silvestres Protegidas en peligro o en estado de erosión.
- Mantener y mejorar los sistemas hidrológicos naturales.
- Preservar y mejorar los recursos escénicos naturales y promover su uso en recreación y turismo.

Tanto los elementos vivos como los inertes que integran la biósfera cumplen una triple función (Weber, 1985):

- En primer término, son un patrimonio natural y como tales caracterizan y distinguen a un territorio determinado. Este concepto incluye la preservación no sólo de las especies, sino también de su diversidad genética.
- Contribuyen, además, a conformar el equilibrio ecológico que permite mantener los procesos y sistemas vitales tanto en el ámbito local como global. Entre estos procesos se cuentan la capacidad de regeneración de los suelos, el reciclaje del agua y nutrientes y el intercambio de gases entre los seres vivos y la atmósfera.
- Finalmente, los elementos de la biósfera pueden contribuir al aprovechamiento sostenido de especies y ecosistemas, es decir, se constituyen en recursos o materias

primas en que la capacidad de producir depende tanto del equilibrio ecológico como de la diversidad genética.

Existen diversas razones para preservar la naturaleza y sus componentes. Una forma de en que pueden ser agrupadas son: éticas, utilitarias y estéticas (Weber, 1985).

Razones Éticas. Para muchos existe el deber moral de la humanidad de asegurar las supervivencias de todos los demás seres vivos del planeta, de modo que la evolución de la vida se desarrolle sin ser interferida totalmente por el breve fenómeno constituido por los seres humanos, y para que futuras generaciones puedan recibir esta herencia sin que haya sufrido una disminución significativa.

Razones Estéticas. Constituyen tanto oportunidades recreacionales para el público masivo, como inspiración artística motivadora de pintores, músicos y escritores, y la observación de hermosos paisajes naturales.

Razones Utilitarias. Son múltiples, y entre las principales cabe citar: obtención de productos, mantención de diversidad, mantención de un sistema de vigilancia continua de la calidad ambiental.

Muchas de las motivaciones para preservar el patrimonio natural son difíciles de delimitar, por ejemplo, consideraciones tales como el mantener opciones abiertas para futuras generaciones, de modo que ellas puedan tomar sus propias decisiones de acuerdo a sus necesidades, preferencias y tecnologías, comienzan siendo consideraciones éticas, pero con el correr del tiempo se transforman en utilitarias. Otro ejemplo es el de la recreación, que al ser una compensación por las tensiones y frustraciones que experimentan los individuos en sus ámbitos artificializados mejora su rendimiento, constituyéndose en una función utilitaria (Weber, 1985).

Las categorías de áreas silvestres existentes en la legislación chilena son las siguientes:

1. **Parque Nacional.** Las regiones establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales y de la fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo vigilancia oficial (Convención de Washington, 1940).

La definición técnica actual es: “Parque Nacional es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes representativos de la diversidad ecológica del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autorecuperarse, en que las especies de flora o fauna y las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico o recreativo.

2. **Reserva Nacional.** Son las regiones establecidas para la conservación y utilización bajo vigilancia oficial, de las riquezas culturales, en las cuales se dará a la flora y la fauna toda la protección que sea compatible con los fines para los que son creadas estas reservas (Convención de Washington, 1940).

De acuerdo con la concepción actual, una Reserva Nacional es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de éstos a sufrir degradación, por su importancia relevante o en resguardo del bienestar de la comunidad.

3. **Monumento Natural.** Se define como “las regiones, los objetos o las especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico o científico, a los cuales se les da protección absoluta, excepto para realizar investigaciones científicas debidamente autorizadas o inspecciones gubernamentales”.
4. **Áreas de Protección.** Se establecen en virtud del artículo 56 de la Ley 15.020, la que autoriza al Presidente de la República para prohibir o restringir la corta de vegetación leñosa en determinados sectores del país.
5. **Sitios de Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.** Se consideran patrimonio natural “los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; las formaciones geológicas y fisiológicas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal desde el punto de vista estético o científico y los lugares naturales o de zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural”.
6. **Zonas Húmedas de Importancia Nacional.** Incluye áreas que por sus funciones ecológicas, se consideran reguladoras de los regímenes de aguas y como regiones que favorecen la conservación de una flora y de una fauna característica.
7. **Reservas de la Biosfera.** Son unidades destinadas a promover, por una parte, la conservación del material genético de las especies de flora y fauna y, por otra, la investigación para lograr una adecuada relación entre el hombre y los ecosistemas que lo sustentan.
8. **Áreas de Interés Científico.** Se crean en virtud de las disposiciones del Tratado Antártico, a proposición de los Estados parte de esta Convención:
 - **Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas.** Concepto tomado de la legislación norteamericana orientada hacia la protección de suelos erosionados o en peligro de erosión.
 - **Reservas Genéticas.** Constituyen áreas ubicadas en aguas marinas o continentales, en las cuales se establecen limitaciones en cuanto a las especies o métodos de captura de recursos hidrobiológicos.
9. **Santuarios de la Naturaleza.** Esta categoría deriva su base legal de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, la que en su artículo 31 señala: “Son santuarios de la naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”. Creando un Santuario de la Naturaleza no se puede “iniciar en él trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como la pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que pudiera alterar su estado natural” sin previa autorización del Consejo de Monumentos Nacionales” (Weber, 1985).



Foto 1. El Proyecto Pumalí n.

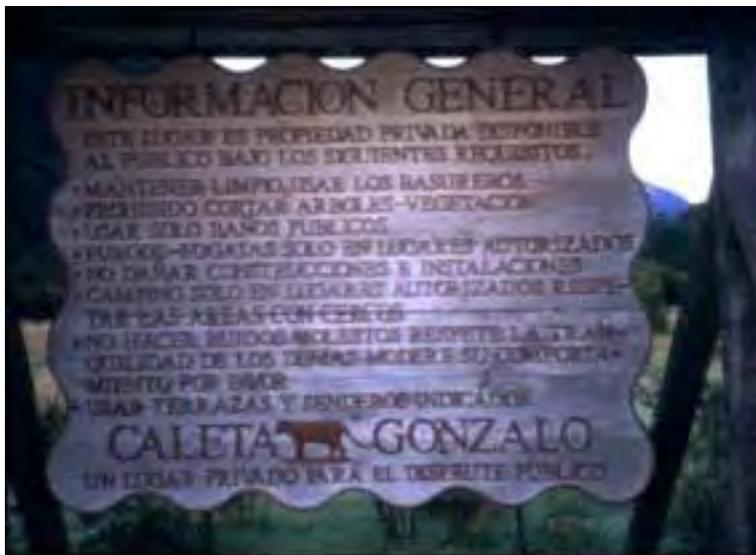


Foto 2. Tableros tallados en el predio Caleta Gonzalo donde se presentan normas generales de conducta en áreas naturales y lugares de acampada adyacentes al Santuario de la Naturaleza Pumalí n.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín constituye un valioso aporte del sector privado a la preservación de ecosistemas naturales del país, donde se conjugan numerosas razones dadas por su valor intrínseco, recreativo y estético, el cual debe contribuir, además, a la educación y cultura de la población y generar un escenario ideal para la investigación de la naturaleza.

Los objetivos del Santuario de la Naturaleza Pumalín coinciden con los del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, tal como se ha indicado en los párrafos anteriores. Dado su carácter privado, contribuye, además, a complementar las labores del Estado aportando recursos adicionales para su desarrollo e incorporando modalidades novedosas de gestión, que permiten eventualmente reforzar globalmente al Sistema Nacional como un todo.

En el mundo del siglo XXI, el sector privado debe contribuir a la conservación de la naturaleza e incorporar sus esfuerzos y recursos a una labor complementaria a la del Estado. Existen diversas razones éticas, utilitarias y estéticas que hacen aconsejable destinar el área ocupada por Pumalín, a un Santuario, que sea de beneficio para la sociedad como un todo.

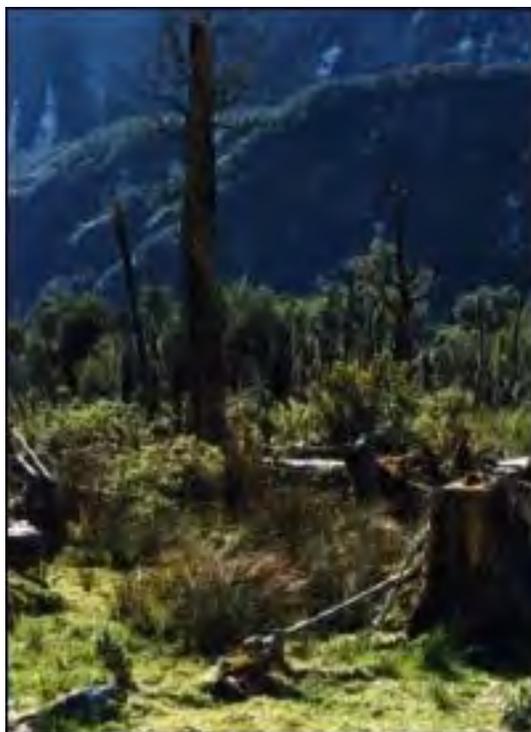


Foto 3. Vista aérea del predio Reñihué y del Santuario de la Naturaleza Pumalí n.



Foto 4. Paisaje de un ecosistema degradado por un efecto antrópico. Valle de Vodudahue.

NATURALEZA

RECURSOS NATURALES Y TERRITORIO

Lo natural (U) es aquello que ha sido formado sin artificio, lo cual corresponde al estado de las cosas en la naturaleza (Foto 5). Lo natural es anterior y ajeno a la presencia y acción del hombre, por lo cual incluye tanto al origen del elemento como a su posición topológica relativa y a las relaciones con los demás componentes del sistema.

La naturaleza dista mucho de ser sólo un recurso natural, para lo cual deben cumplirse numerosas actividades y procesos (Figura 1). Todos los objetos que componen la ecósfera deben ser separados en dos conjuntos, uno de los cuales corresponde a aquellos que no son de utilidad directa para la población y aquellos cuya utilidad (U_d) ha sido reconocida. En una segunda etapa se discrimina entre los que no han sido apropiados (U_{da}) por los actores o la sociedad en general y aquellos apropiados (Fotos 6 y 7).

No basta con apropiarse del objeto natural, la sociedad debe asignarle algún valor (Fotos 8 y 9), lo cual se expresa a través de las transacciones del mercado en forma de precio (U_{dav}). Para que sea realmente un recurso, y no simplemente naturaleza, debe ser considerado como factible de ser cosechado y de producirse (U_{davp}). Por último para que sea un recurso natural renovable (U_{davpr}) debe llevarse a cabo las acciones que permiten que simultáneamente, al ser utilizado, se tomen las acciones para que se reproduzca, es decir, que sea renovable (U_{davpr}) (Fotos 10 y 11).

En esta forma se tiene lo siguiente:

$$U_{davpr} \subset U_{davp} \subset U_{dav} \subset U_{da} \subset U_d \subset U$$

U_{davpr} = Recurso natural renovable

U_{davp} = Producible recurso

U_{dav} = Valorado

U_{da} = Apropriado

U_d = Directamente útil

U = Elemento natural

El recurso natural es, por lo tanto, un componente de la naturaleza, cuya utilidad ha sido reconocida, el cual luego de ser apropiado se ha valorado y se está en condiciones de ser cosechado o producido.

La transformación de los elementos naturales requiere, por lo tanto, de varias etapas:

- a. En la primera etapa se inventarían y cuantifican los elementos naturales y los territorios que éstos ocupan.
- b. Luego se analiza su utilidad, para lo cual la ciencia juega un papel analítico

investigando los beneficios que se puede lograr para las personas, la industria o la sociedad, de cada elemento o de las partes que lo componen. Cada día se descubren nuevos usos de los elementos que componen la naturaleza. La utilidad puede incluso no ser consuntiva.

- c. La apropiación de los elementos o territorios es un problema territorial o intelectual, que deriva de asignación legal a través de títulos de propiedad, de patentes o bien de un dominio por la fuerza. El destino que se le asigne difiere de acuerdo a quién se apropie de este. Tal es el caso de un río que puede ser apropiado por una empresa hidroeléctrica para producir electricidad, por un grupo de agricultores para regar sus tierras, por un grupo de agentes de turismo para la navegación deportiva, por un grupo de pescadores para extraer los peces, por un grupo hotelero como paisaje, o por un banco como reserva de activos. La apropiación, por lo tanto, esta estrechamente vinculada a la utilidad.
- d. La valoración es la etapa siguiente, lo cual se relaciona necesariamente con los propósitos de la apropiación y con el mercado.
- e. Para que sea recurso, debe estarse en condiciones de aprovecharse o producirse. Solamente en este último caso se constituye en recurso.
- f. Finalmente, para que sea renovable debe regenerarse naturalmente o con la ayuda de prácticas de gestión y administración que se adecuen a los tiempos y ritmos de recuperación.

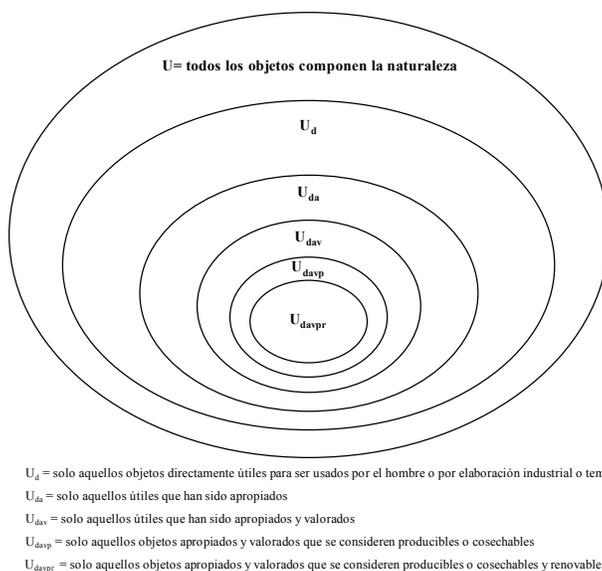


Figura 1. Esquema representado como conjunto de las etapas que deben transcurrir para que un objeto natural se transforme en un recurso. Basado en Naredo, 1987, modificado



Foto 5. Glaciar colgante en lecho rocoso en Vodudahue (foto superior). Bosque siempreverde y río en Vodudahue (foto inferior). Lo natural constituye aquello que ha sido formado sin artificio, lo cual corresponde al estado de las cosas en la naturaleza.

Los elementos fundamentales a tenerse en cuenta en la preservación y uso de los recursos naturales es por lo tanto: la utilidad, la apropiación, la valoración y la producción. En este contexto son de especial importancia el principio de uso múltiple, las leyes de protección de áreas y de elementos, la valoración que hace el mercado a través de los precios y por la oferta y demanda, y finalmente, la capacidad de ser producidos, para lo cual el desarrollo científico y tecnológico es sustantivo.

En el caso de los recursos naturales renovables se incluye, además, su regeneración dada por los procesos inherentes de resiliencia propia del sistema y por las actividades de manejo que se lleven a cabo. De acuerdo con la naturaleza del recurso natural, se requiere dejar transcurrir el tiempo necesario para que ello ocurra, además de las actividades de gestión que sean necesarias. La intensidad de extracción, el ritmo de los lapsos de cosecha y las prácticas de gestión, son los tres componentes esenciales de la renovabilidad del recurso; lo cual es el origen del proceso de numerosas actividades relacionadas con la pesca, extracción de madera del bosque nativo, laboreo de la tierra, sobreuso de especies naturales vulnerables, extracción de fauna silvestre y el sobrepastoreo de praderas para el ganado y fauna silvestre.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín, de acuerdo a la definición cumple con los requisitos de transformación de la naturaleza en recurso natural dado que: es de utilidad para la población que lo visita y utiliza tanto como biofilia y lugar de permanencia temporal. Es, además, de utilidad como un territorio destinado a la conservación de recursos naturales con todo lo que ello implica para la sociedad actual y las futuras. En segundo lugar ha sido apropiado como un territorio destinado con una finalidad dada y, además, ha sido valorado con relación a otros bienes y servicios. Finalmente, puede ser productivo de servicios y de bienes tales como cosecha de agua y de aire puro. Es, además, renovable, dada las prácticas de conservación y de preservación aplicadas en su gestión.



Foto 6. Sector “apropiado” (en sentido de posesión) para ser utilizado para funciones y usos específicos. Ubicados en sectores aledaños al Santuario.



Foto 7. Sector “apropiado” para ser utilizado para funciones y usos específicos. Ubicados en sectores aledaños al Santuario.



Foto 8. Flores de Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) cuya utilidad ha sido reconocida para la sociedad como productora de miel.



Foto 9. Actividades al aire libre de senderismo y acampada de la población, cuya utilidad ha sido reconocida por la sociedad como escenario ideal para recreación. Playa del Rí o Vodudahue.



Foto 10. Producción de madera aserrada como Recurso Natural producible en un predio aledaño.



Foto 11. Ganadería bovina a pastoreo en pradera permanente como un recurso natural renovable, en el predio complementario de uso múltiple Pillán.

VISIONES Y ENFOQUES

EVOLUCIÓN HUMANA

La cultura es el patrón de comportamiento aprendido por los hombres en calidad de miembros de un grupo social y transmitido de generación en generación, combinación de materiales, actividades y pautas que forman un sistema organizado (Diccionario de Antropología, 1980). Según Flores (1999), la cultura es la forma de relacionarse con el mundo, que es propia de todos los hombres e incorpora seis componentes fundamentales: ciencia, tecnología, mito, religión, lenguaje y arte.

Los criterios que se eligen para ordenar el territorio rural deben ser propios de la cultura de los actores sociales que intervienen, lo cual se logra teniendo como meta su visión de la naturaleza y del mundo rural. La visión del entorno es una experiencia en la cual un fenómeno se presenta en la mente bajo la influencia de una condición cultural.

El hombre primitivo aparece y se desarrolla en un mundo natural donde se comportaba como otro componente más del ecosistema. Recolectaba frutas, cazaba, seleccionaba el hábitat más favorables para la vida y se alejaba del peligro. La naturaleza era su casa y al no disponer de tecnologías de transformación ni de haber establecido una meta para su desarrollo la aceptaba tal cual. Su territorio alcanzaba hasta donde realizaba las actividades relativas a su vida y estaba limitado por aquellos espacios donde existían obstáculos que no le permitían acceder.

Las primeras ciudades del mundo que se establecieron en Mesopotamia, se realizaron gracias al cambio dado entre la población y el medio ambiente, basado en una nueva agricultura que utilizaba dos grandes inventos: el riego sistemático y el arado. La naturaleza se presentaba como un espacio caótico, donde la población y los dioses debían luchar para sobreponerse al caos y así establecer el orden. Los mesopotámicos establecieron una gran distinción entre lo domesticado y lo salvaje y entre la civilización y el mundo natural. Lo domesticado correspondía al mundo urbano construido y a las tierras agrícolas y ganaderas, dominados por la sociedad. Lo salvaje debía eventualmente llegar a ser dominado y ordenado (Hughes, 1975).

Los griegos amaban la naturaleza (Hughes, 1975), pero la alteraron severamente, agotando varios importantes recursos naturales existentes, lo cual contribuyó a su propia decadencia. Más allá de la simple admiración de lo bello, trataron de comprender su ambiente de manera racional y no a través de lo místico como lo hacían otros pueblos. Uno de los efectos más importantes fue la destrucción de los bosques, lo cual ocurrió entre los años 600 a.C. y 200 a.C.

Hughes (1975) afirma que los romanos se inclinaban hacia la *mater terra* como la madre de todo. Sin embargo, poseían una mente práctica y su actitud era utilitarista. La pérdida del bosque fue un cambio notable, la deforestación de Roma ocurrió dos siglos más tarde que la de Grecia. Los romanos realizaron algunas plantaciones de árboles, pero no lograron resolver el problema de erosión intensa que se había desatado, además, el ganado consumía el renoval de las especies, imposibilitando su restauración. Se

produció an frecuentes incendios forestales, desencadenando inundación y sedimentación de las tierras bajas.

Las tradiciones judeo-cristianas incorporan elementos comunes a los de Mesopotamia, Grecia y Roma, en lo relativo al dominio del territorio dado por los espacios opuestos: El paraí so terrenal, con una naturaleza idí lica y su entorno, del cual el hombre es expulsado ordenándosele crecer y multiplicarse y dominar los peces del mar, las aves del cielo y todo los organismos vivos. Además del concepto de dominio incorpora tres elementos complementarios: el agua como sustancia purificadora, la montaña que se eleva hacia el cielo y se aproxima a Dios y el bosque donde se ocultan los espí ritos, los cuales se integran en la visión de la gruta. El territorio se expande hasta donde puede alcanzar su acción de dominio y usufructo de la naturaleza.

Durante la edad media el dominio del territorio se acrecienta sobre todo lo demás y el objetivo primario es de dominación y expansión de las fronteras con el fin de acceder a una mayor cantidad de recursos, al abarcar un área mayor. La era concluye con las expediciones geográficas y la conquista de nuevos territorios, en un mundo aparentemente ilimitado. No existí a norma de manejo y de conservación, pues se podí an conquistar nuevos territorios.

El renacimiento marca una etapa en que las artes se desarrollan y se incorpora algunos elementos de la naturaleza en lugares acotados de los palacios, en pequeños jardines. El resto era utilizado para la extracción de recursos.

Hasta hace doscientos años, las fuentes energéticas de las sociedades humanas eran pocas y la cantidad de energí a que podí an generar era pequeña. Todas las formas de energí a utilizadas desde la invención de la agricultura hasta la adopción de los combustibles fósiles eran renovables, aunque los árboles, por ejemplo, eran tratados como no renovables. Las necesidades humanas de energí a se dividen en dos categorí as. La primera es la fuente de iluminación y calor, necesarias para cocinar y calentarse. La segunda es la necesaria para llevar a cabo trabajos para la agricultura, construcción, industria y transporte (Pointing, 1992).

El transporte animal fue importante en todo el mundo desde la invención del vehí culo de ruedas, 3.500 años antes de J.C. En la guerra también fueron importantes; durante la Segunda Guerra Mundial Alemania utilizó 2.700.000 caballos. En Gran Bretaña la rentabilidad de la tierra, para producir forraje era seis veces superior a la de la producción de granos (Pointing, 1992).

Combinados de diversas maneras, el trabajo de los seres humanos, animales, agua y viento proporcionaron la mayor parte de la energí a mundial hasta mediados del siglo XIX. La principal fuente de combustible fue la madera, cuyo único sustituto era el excremento animal. Es así como los bosques fueron destruidos para aumentar las tierras de cultivo, para ganado y animales de trabajo, así como para la obtención de madera utilizada como fuente de energí a y construcción.

Desde el inicio de la revolución industrial, hace doscientos años, hasta mediados del presente siglo el desarrollo de la maquinaria, de los combustibles fósiles y del motor de combustión externa e interna y de la navegación, la demanda de recursos naturales se hace cada vez mayor. El territorio se hace global y la extracción de recursos se hace

masiva. Los lugares alejados y menos desarrollados proporcionan los recursos para ser utilizados en los lugares más desarrollados donde se localizan las industrias, el comercio y los bancos. Se establece una relación centro-*hinterland*, deslindados por una frontera dada. (Foto 12 y 13).

En la actualidad, en el mundo de mayor desarrollo y calidad de vida, la visión de la naturaleza es diferente y se plantea como un espacio necesario para complementar la vida humana y alcanzar el pleno desarrollo; esta visión de la naturaleza es necesario vivirla y conservarla por razones de biofilia (Ley de Monumentos Nacionales, N° 17.288; ODEPA-SAG-DEPROREN, 1994), lo cual está ligado a la ruralidad, y más precisamente de una visión moderna de la integración de la naturaleza, con la presencia y demandas de un actor social diferente, que valora el espacio rural de manera diferente, lo cual da origen a una neorruralidad (García, Tullá y Valdovinos, 1995) (Cuadro 1).

El Santuario de la Naturaleza Pumalín es la resultante de la visión del mundo realmente desarrollado, donde se organiza el territorio en el contexto de una neorruralidad en un territorio local, de la Provincia de Palena y nacional de Chile entero. Además, donde se complementa con otras regiones y actividades del país, de manera de satisfacer las necesidades globales de la población en lo referente a protección, recreación y producción.

Cuadro 1. Visiones de la naturaleza y del territorio a través de los tiempos.

ETAPA	VISIÓN	
	NATURALEZA	TERRITORIO
Hombre primitivo	Su casa	Solo área de actividades
Mesopotamia	Espacio caótico	Ciudad y su entorno domesticado
Grecia	Admiración	Ciudad y su entorno
Roma	Utilitarista <i>Mater terra</i>	Conquista militares y su colonización
Judeo-cristiana	Dominio: agua, montaña, bosque	Todo acción, dominio y usufructo
Feudalismo	Dominación	Acotado por feudo
Renacimiento	Jardines y Extracción recursos	Expansión fronteras, exploraciones geográficas
Revolución industrial	Extracción recursos en forma no renovable	Centro- <i>Hinterland</i>
Tiempos Modernos	Gestión de recursos. Fuente de recursos	Centro- <i>Hinterland</i>
Mundo realmente desarrollado	Ámbito para la vida. Monismo, Biofilia	Ecósfera y espacios extraterrestres, Globalidad, Neorruralidad



Foto 12. Visión de la naturaleza y del territorio desde la revolución industrial como extracción de recursos en forma no renovable desde el *hinterland* hacia el centro. Remanente de un bosque aledaño cosechado como recurso no renovable.



Foto13. Visión de la Naturaleza y del territorio en el mundo realmente desarrollado como un ámbito monista para la vida. Paisaje de un predio complementario y del Santuario de la Naturaleza Pumalín, luego de la restauración de un bosque destruido. Vista desde el predio Pillán.

ENFOQUES SECTORIALES Y DISCIPLINARIOS

Según Schlotfeldt (1999) existen cinco enfoques sectoriales y disciplinarios de la planificación los cuales se presentan como conflictos con la ordenación del territorio. Estos y otros serán descritos a continuación.

El enfoque de los economistas ha contribuido a la cohesión económica y social del sistema, vinculando la ordenación territorial a la localización de las inversiones para corregir los desequilibrios territoriales. Propicia patrones homogéneos de desarrollo en lugar de diversidad.

Los urbanistas enfocan el concepto de ordenación territorial desde la ciudad, haciéndolo coincidir con la clasificación urbana del territorio. El suelo rústico es un espacio residual no urbanizables, y solo se trata en detalle el suelo urbanizable. Se ha abusado de concepciones geométricas del espacio, sin considerar las condicionantes propias del ámbito territorial natural.

Los ruralistas apenas han utilizado el concepto de ordenación territorial a pesar de haber practicado tradicionalmente el concepto. Su enfoque esté representado por transformaciones económico sociales de la colonización y utilización de zonas rurales.

Los conservacionistas vinculan la ordenación del territorio a la planificación y gestión que garantice la preservación, conservación y uso racional de los recursos naturales.

Los científicos sociales se han orientado al estudio y evaluación del comportamiento social y cultural. Se han enfocado en el tema ambiental desde perspectivas de la percepción, conciencia ecológica, participación, conflictos, tecnologías y acciones concretas tal como el reciclaje de basura.

El enfoque de los políticos sectoriales de desarrollo agrícola incluye la estructura de tenencia, obras públicas, ordenación territorial, ciencia y tecnología, comercialización agrícola, crédito, precios agrícolas, financiera y subsidios a la recuperación ambiental (Gligo, 1990).

Las empresas inmobiliarias consideran el territorio solamente como un bien transable, en lugar de ser un espacio para el desarrollo de la ruralidad. Centran sus actividades en el fraccionamiento de la propiedad de manera de incrementar su valor comercial desde terrenos agroganaderos de naturaleza, o forestales a superficies más pequeñas destinadas a la habitación primaria o segunda vivienda de pobladores urbanos.

El enfoque naturalista considera que algunas áreas deben ser mantenidas en su estado natural de manera de conservar la biodiversidad genética, de especies y de ecosistemas. Se plantea que esto permite incrementar la sustentabilidad global del territorio y mejorar la calidad de vida de la población (Figura 2).

En todos estos contextos, han sido inexistentes los resultados posibles de llevar a cabo en el territorio mismo, a través del ordenamiento territorial (Schlotfeldt, 1999).

ENFOQUES LOCALES Y CULTURALES

En Chile no existen enfoques locales sistemáticos ni culturales de la ordenación del territorio. Es una visión global que se aplica a cualquier territorio del país sin importar las limitantes y potencialidades del ámbito. Predominan los enfoques sectoriales de las organizaciones públicas y los actores sociales dedicados a algunas actividades tales como agricultura, minería, bosques o de los servicios públicos de asistencia y desarrollo.

Las restricciones culturales y étnicas tampoco han sido incorporadas a la ordenación del territorio tal como ocurre actualmente con los grupos mapuches, rapa nui, kawashkar y aymaras. La visión urbana está magnificada y se considera al medio rural como un territorio desde el cual se puede extraer cualquier recurso natural y donde se puede depositar en cualquier forma y lugar los desperdicios urbanos e industriales. Aun no se ha incorporado en la cultura general de la población la idea que el espacio rural puede ordenarse para vivir, además de proporcionar recursos y de almacenar y reciclar desechos y que de ser así, constituye un recurso valioso para la población tanto urbana como rural.

Aun no se incorpora el concepto de territorio natural, donde se plantea que algunas áreas deben mantenerse en estado natural. Desde comienzos del siglo XX, sin embargo, el Estado de Chile destinó algunos sectores al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, lo cual no ocurrió salvo algunas excepciones, en el ámbito de los actores privados. En forma explícita o implícita, la población tiende a pensar que la totalidad del territorio puede y debe ser utilizada e intervenida por la población.

El territorio, sin embargo, es un espacio ordenado que reporta una organización espacial tendiente a cumplir determinadas funciones; siendo el fruto de las actividades e intereses de los grupos sociales (García, Tullá y Valdovinos, 1995), lo cual debe ser considerado en cualquier plan regional o local de ordenación territorial y de desarrollo rural y natural.

El territorio rural es más que un mero receptáculo o soporte físico de las actividades sociales, económicas y culturales del hombre urbano constituyendo, por tanto, una construcción cultural e histórica, resultado de las relaciones que se expresan en diversas formas de uso, ocupación, apropiación y distribución de éste, tanto por los actores rurales como urbanos (Utria, 1998).

El Santuario de la Naturaleza Pumalín constituye un territorio natural que se integra a los territorios rurales y urbanos colindante y en general al territorio global del país. Así va generando un contexto coherente y sustentable de desarrollo y de integración de las diversas formas de uso, apropiación y ocupación. Lo anterior complementado con otras actividades (productivas, recreativas y culturales) conforman el progreso general del país.



Figura 2. Visión de un dibujante acerca de los enfoques de la utilización descontrolada de los recursos naturales (Dibujo Alfredo Vargas).

CONFLICTOS INTERSECTORIALES

Algunos ecosistemas presentan condiciones ideales para ser utilizados simultáneamente para más de un uso. Los conflictos más relevantes son los siguientes: cultivo-urbano, urbano-minero, cultivo-minero, forestal-cultivo, ganadero-forestal, protección-forestal, recreación-protección, industrial-residencial, protección-cultivo y electricidad-cultivo (agua) y electricidad-protección.

Las áreas de protección en Chile incluyen un total de 13.952.478,9 ha destinados a Parque Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. De ellas un 38% son nieves, glaciares y áreas desprovistas de vegetación, un 28% son bosques y un 25% son Humedales. En su conjunto representan al 18,4% de la superficie continental del país que cubre 75.662.560 ha (CONAF - CONAMA - BIRF, 1999). Anualmente, una amplia superficie de tierras originalmente de cultivos de secano, ganaderas y forestales, localizadas en ambientes marginales, por razones de costos y de rentabilidad, son abandonadas y en la práctica ingresan a esta misma categoría (Gastó, Schmidt y Trivelli, 1990).

Extensas áreas del Santuario de la Naturaleza Pumalín pertenecieron originalmente a predios destinados a la producción, los cuales luego de su explotación y degradación fueron abandonados total o parcialmente, debido a esto, en la actualidad debe costearse su rehabilitación.

Los conflictos ambientales deben plantearse con relación a los costos originados por el impacto sobre un determinado sector del país y por los beneficios que recibe el que genera el impacto (Cuadro 2). Desde una perspectiva de la ordenación del territorio de la nación, los costos que se paguen pueden ser privados o sociales. Los beneficios a su vez pueden ser, también, privados o sociales. Se generan en esta forma cuatro situaciones diferentes:

- a. Costo privado-beneficio privado, tal como pintar el interior de una casa, en la cual el propietario paga la faena y obtiene los beneficios, o bien cuidar el jardín de su propia casa o mejorar su vivienda. El cultivo forestal y la agricultura autosustentable sin generación de excedentes corresponde a esta categoría. En esta categoría se encuentran los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple (Foto 14).
- b. Costo social-beneficio privado, puede darse, como un ejemplo de esto, las empresas pesqueras y la cosecha del bosque nativo, en el cual la sociedad entera hace aportes para el beneficio de un actor privado. En este caso, se requiere distribuir equitativamente una parte de las utilidades en beneficio de la sociedad y regular el impacto sobre el bien social. Otro ejemplo de lo anterior, es la contaminación de un recurso público, tal como un río o un lago, por una vivienda privada o por una empresa; también corresponde a esta categoría fumar en público. En esta categoría se encuentran los predios y actividades de la zona que destruyen los bosque, erosionan los suelo, reducen la biodiversidad y contaminan los mares (Foto 15).
- c. Costo privado-beneficio social, tal como forzar al sector privado a realizar

actividades y costos propios que el sector público debe realizar a través del presupuesto de la nación o de los municipios llevando a cabo actividades de preservación de la fauna en predios privados para beneficiar a la región o la conservación de recursos en un predio para estimular el desarrollo del turismo o bien plantar árboles para generar empleos y desarrollo regional. En este caso, se requiere de medidas de estímulos o de bonificaciones. En esta misma categoría se incluye el Santuario de la Naturaleza Pumalín, pues requiere de un elevado costo privado de restauración de los ecosistemas y de la organización de su gestión, con el fin de generar un beneficio social para las generaciones presentes y futuras (Foto 16).

- d. Costo social-beneficio social, un ejemplo de esto puede ser pintar la fachada de las casas en una ciudad o un pueblo, con lo cual todos pagan y todos se benefician al vivir en una ciudad bien cuidada, o bien el control de la emisión de gases de los automóviles, o por último, la regulación de la conducta en las playas y paseos públicos. En esta misma categoría se incluyen las Áreas Silvestres Protegidas del Estado, las cuales se sustentan sobre la base de costos asumidos por la sociedad entera y a la vez, genera beneficios para la sociedad entera (Foto 17).

La solución que se le da al problema ambiental y de los recursos naturales debe ser diferente de acuerdo a la categoría de que se trate.

Cuadro 2. Cuadro de contingencia que relaciona el origen de los costos ambientales con el grupo beneficiario.

		Beneficios	
		Privados	Sociales
Costos	Privados	Privados-Privados	Privados-Sociales
	Sociales	Sociales-Privados	Sociales-Sociales



Foto 14. Trabajo de restauración de ecosistemas en un predio complementario de uso múltiple que corresponde a la categoría de: Costo privado-beneficio privado. Predio en Vodudahue.



Foto 15. Destrucción y abandono de un bosque nativo milenario de Alerce (*Fitzroya cupressoides*), en la cercanía de Caleta Gonzalo, lo cual corresponde a la categoría de Costo social-beneficio privado, como consecuencia de actividades previas, llevadas a cabo en el área del Santuario.



Foto 16. Santuario de la Naturaleza Pumalín, gestionado en forma sustentable, de acuerdo al principio de uso múltiple del territorio, el cual corresponde a la categoría de Costo privado-beneficio social.



Foto17. Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, Parque Nacional Torres del Paine, XII Región. Corresponde a la Categoría a Costo Social-Beneficio Social.

USO DE LOS RECURSOS Y DEL TERRITORIO

USO MÚLTIPLE DEL TERRITORIO

El principio de uso múltiple sostenido del territorio se basa en cinco postulados fundamentales que se describen a continuación.

- a. **Existen numerosas clases de ámbitos y ecosistemas naturales y artificializados, cada uno de los cuales difiere en sus limitantes, restricciones y potencialidades.**

La heterogeneidad ambiental del territorio es una de las variables más relevantes del escenario ocupado por el hombre y por otras especies vegetales y animales. Las clases de ámbitos están reconocidas y determinadas por el sistema de Clasificación de Ecorregiones que permite determinar la diversidad del medio abiótico fundamentalmente a través de las variables climáticas, geomorfológicas, de clases de tierra e hidrológicas. La cobertura vegetal y animal le da otra dimensión a la heterogeneidad la cual puede variar entre márgenes amplios (Bailey, 1996; Gastó, Cosío y Panario, 1993). Se considera al paisaje de un territorio dado como un arreglo espacial característico de las unidades de tierra y cobertura que establece las bases fundamentales de las limitantes y potencialidades de un espacio dado (Vos y Fresco, 1994). Es por ello que en la primera etapa de asignación de uso de un territorio dado cualquiera, debe determinarse su heterogeneidad y las limitantes y potencialidades de cada fracción y en su conjunto (Figura 3).

El tamaño y forma del espacio afecta el grado de diversidad del escenario del hombre total del sistema, dado que el organismo, en casos extremos, de amplitud puede llegar a desenvolverse solo en uno de los ámbitos. El tamaño relativo del espacio está referido a la capacidad de movimiento de las especies a través de su desplazamiento corporal o bien a la capacidad sensorial de percibir un horizonte más o menos amplio.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín se caracteriza por una amplia heterogeneidad de ámbitos climáticos, geomorfológicos, edáficos, biológicos, litorales, nivales, todo lo cual genera una amplia gama de ecotonos de la más diversa índole, donde se conjugan las más variadas combinaciones de zonas de contacto.

- b. **Existen múltiples necesidades, funciones y deseos de la población que pueden ser satisfechos por el territorio.**

Las necesidades existenciales de la población se pueden agrupar en cuatro clases: ser, estar, hacer y tener. Las necesidades del ser son las relativas a la vida, tal como el acceso a los alimentos que produce la tierra requerida para el sustento de la población, referido a las diversas categorías de nutrientes: carbohidratos, lípidos, proteína, minerales y vitaminas. No todos ellos producen en un mismo lugar, por lo cual debe integrarse una multiplicidad de ámbitos que permitan la integración de todos ellos. Se requiere, además, contar con el suministro de aire, agua y luz, todo lo cual se requiere para la vida. La biofilia y la topofilia expresan la necesidad que tienen los seres humanos de acceder e integrarse a la naturaleza, sin lo cual se afecta su salud física y mental (Wilson, 1984; Tuan, 1979).

La capacidad de moverse y de trasladarse de un lugar a otro, que presentan las especies animales en general y el hombre en particular, junto con el desarrollo de los instrumentos y de la razón, les permite seleccionar el “locus” donde vivir o donde desarrollar sus actividades.

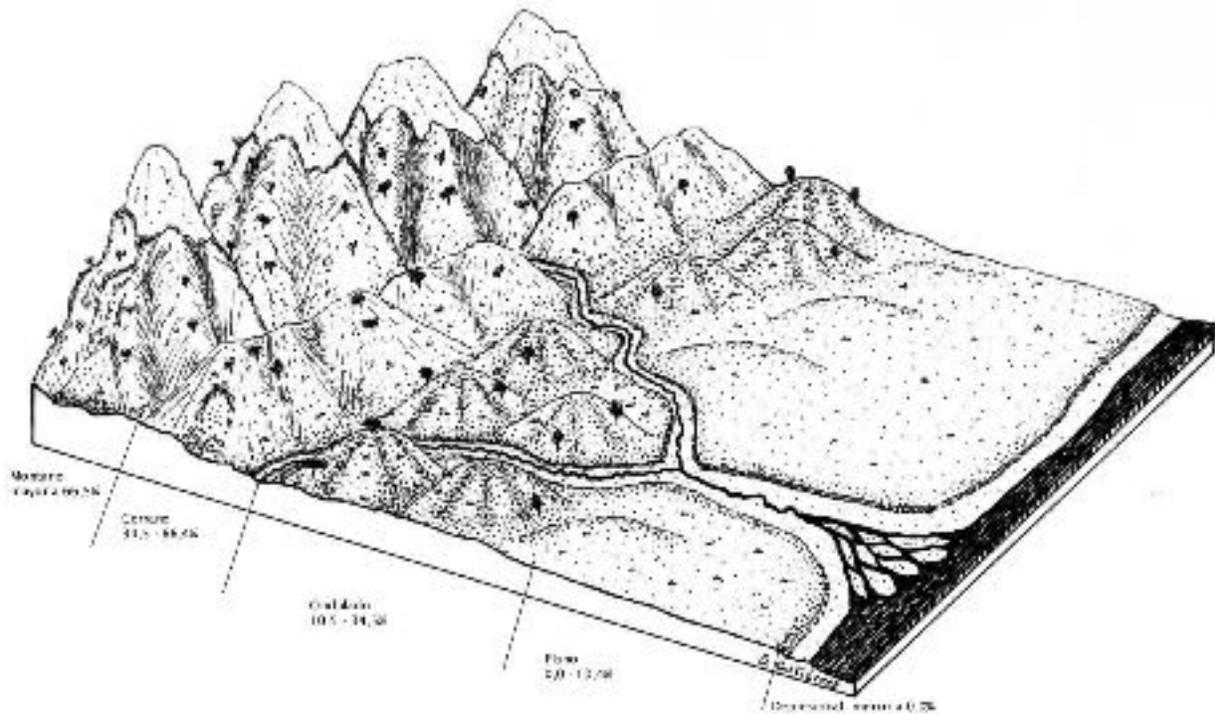


Figura 3. Esquema de la multiplicidad de ámbitos presentes en una unidad geomorfológica.

La capacidad de trasladarse se amplía con vehículos accionados por motores tal como automóviles, aviones o barcos o por el trabajo corporal tal como la bicicleta o el remo, todo lo cual le da una nueva dimensión espacio-temporal al problema. El uso múltiple, en el contexto del hombre moderno, alcanza otra dimensión que en el pasado.

En relación con las múltiples necesidades, funciones y deseos de la población, el Santuario de la Naturaleza Pumalín puede satisfacer en forma sustentable a la población, permitiendo que el territorio cumpla numerosas funciones requeridas por ésta, las cuales se agrupan en tres categorías: protección, recreación y producción (Fotos 18 a 21).



Foto 18. Uso múltiple en el Santuario de la Naturaleza Pumalín: glaciar y laguna colgante.



Foto 19. Uso múltiple en el Santuario de la Naturaleza Pumalín: río para pesca, bajada, paisaje. Río Vodudahue.



Foto 20. Uso múltiple en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n. Mirador y vista desde éste. Sendero Cascadas, Caleta Gonzalo.



Foto 21. Uso múltiple en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n. Termas de Cahuelmó.

c. Las clases de ámbitos territoriales son la resultante de sus diferencias inherentes, junto con la cultura de la población.

El paisaje es no sólo un hecho derivado sino también un producto social derivado de las acciones y procesos de la sociedad (Volker, 1994). La discriminación de los elementos que lo componen está condicionado por la cultura. El modelo que la población elabora de la naturaleza se hace en función de un juicio de valores relativo a las variables que se plantean como descriptores del fenómeno, lo cual es necesariamente una expresión de su cultura (Foto 22).

d. Las múltiples necesidades territoriales de la población están condicionadas por su cultura.

Las necesidades están afectadas por la cultura de la población que adiciona, complementa o ignora necesidades existenciales presentes en otros grupos y culturas. Para algunos grupos aborígenes su verdadera naturaleza no se encuentra en ellos mismos sino que en el paisaje, que también crea un ligamiento con el grupo al cual pertenecen y con sus ancestros divinos (Bockenmühl, 1992).

En la sociedad moderna, el paisaje natural y el rural se considera como una necesidad colectiva y una parte del espacio público para los cuales las acciones individuales se subordinan a las imperativas y restricciones de la planificación y de las regulaciones. En el dominio socioeconómico de la sociedad postindustrial, la calidad del paisaje se plantea en tres contextos diferentes (Volker, 1994): Como un sistema productivo, como jardín de la ciudad y agricultura orgánica. A lo anterior se incorpora, además, el paisaje como naturaleza. Según Gutkind (1952) es la relación yo-tu la que representa la mutua adaptación entre el hombre y la naturaleza, mientras que la relación yo-ello refleja la desavenencia (Foto 23).

e. Es posible modificar los ámbitos a través de la modificación del ecosistema, de acuerdo a su receptividad tecnológica y a los insumos aplicados.

La artificialización del ecosistema permite transformar su estado modificando la magnitud de las variables y generar nuevos ámbitos. La capacidad receptiva de tecnologías en un ecosistema dado se origina en su capacidad de transformarse modificando su estado y su *output* sin deteriorarse. Cada sistema presenta un cierto grado de receptividad tecnológica y de capacidad de modificarse en forma sustentable. Para llevar a cabo una política de ordenación territorial se requiere de al menos dos condiciones: la definición de una planificación integrada y la colaboración de la población con los responsables locales (Ribaut, 1992).

Los paisajes culturales están siendo amenazados por tres corrientes principales de cambio percibidos como: los paisajes relictuales de ecosistemas relativamente no alterados, los paisajes agonizantes que originalmente estaban destinados a agricultura de subsistencia y los paisajes estresados de agricultura intensiva de gran escala (Vos y Fresco, 1994) (Foto 24 y 25).



Foto 22. Clases de ámbito generado por un antiguo poblador, que refleja diferencias inherentes en su cultura.



Foto 23. Necesidades de la población condicionada por su cultura. Cultivo de hortalizas, flores e invernaderos en Reñihué.



Foto 24. Paisaje agonizante, originalmente destinado a agricultura de subsistencia, en los alrededores del Santuario de la Naturaleza Pumalí n. Antigua casa abandonada.



Foto 25. Paisaje estresado de agricultura intensiva de gran escala. Cultivo de trigo en Curacautí n.

El principio de uso múltiple significa la gestión de todos los recursos renovables superficiales de manera que puedan ser utilizados en la combinación que mejor se ajuste a las necesidades de la gente: haciendo el uso más razonable de la tierra para todos sus recursos o servicios relacionados en áreas suficientemente grandes que permitan ajustes periódicos en el uso y que satisfagan las necesidades y condiciones cambiantes: de manera que algunas tierras se utilicen para menos que todos los recursos; y la gestión de los varios recursos entre sí sea armónica y coordinada sin dañar la productividad de la tierra y considerando el valor de los recursos, y no necesariamente la combinación de usos que proporcione el mayor retorno monetario con el mayor *output* unitario (*Múltiple-Use Sustained Yield Act*, 1960).

El diseño paisajístico del uso múltiple es el desenlace de numerosas cuestiones que se proponen: circulación o movimiento, superficies destinadas y espacios uni o plurifuncionales. Es la comunicación de una forma a la tierra, al agua y a las plantas y la elección de unos materiales. Es un procedimiento racional que depende de una experiencia vital y de una conducta social, junto al conocimiento de los materiales, su técnica y su mantenimiento (Laurie, 1982).

El principio de uso múltiple según Lynch, (1992), tiene sus raíces en la visión bíblica del mundo donde se integran Dios, la Naturaleza y el Hombre, identificando a la humanidad como un gestor y protector de la naturaleza. La visión de los filósofos es la resultante de su pensamiento emocional y racional (Lynch, 1992; Schaeffer, 1976). Siendo el origen de la conservación de los recursos naturales renovables a partir de 1900. Las etapas de las visiones generadas del principio de uso múltiple que intervienen en su desarrollo pueden ser resumidas en la siguiente forma:

1. La visión bíblica con las necesidades de reconciliación del hombre con su creador y la creación.
2. La visión de la ilustración que sostiene que se pueden racionalizar los dilemas social y ambiental solamente a través del método científico.
3. La visión romántica, que sostiene que nuestras relaciones con la naturaleza deben hacerse más naturales.
4. La visión humanística secular que afirma que uno mismo es lo más importante.
5. La teoría de la evolución que plantea que los organismos evolucionan gradualmente ajustándose al ambiente y al uso.
6. El misticismo oriental que sostiene que el desarrollo pleno de la vivencia interior requiere de un estrecho contacto con la naturaleza.
7. El materialismo que sustenta en el postulado que las relaciones humanas y el desarrollo del hombre están condicionados por los bienes materiales.
8. La biofilia y la topofilia que condicionan el desarrollo físico, psíquico y espiritual del hombre en la necesidad de desarrollar y encontrar el “locus” que constituya su entorno vital ideal.

Tradicionalmente la tierra ha sido considerada como recurso destinado a la producción de cultivos, ganadería y bosques, además de la extracción minera y pesquera. En un

mundo tradicional deficitario de alimentos vegetales y animales y de productos forestales, todo el esfuerzo fue destinado a la extracción de recursos y a la apertura de nuevas tierras para el incremento del área destinada a estas actividades. La importancia de la apertura de tierras para el cultivo y el esfuerzo que ello demandaba queda claro en los escritos de Erastoteno quien indicaba que en el siglo IV a. C. fue necesario modificar la política de tierras de Chipre, otorgándole la propiedad a quienes la demandaban y habilitaran para cultivos (Hughes, 1975). Es por esta razón que la legislación tradicionalmente autorizaba la limpia de terrenos para ser incorporados a los cultivos y ganadería. La ley de bosques solo protegió parcialmente esta actividad, y lo hizo en circunstancias particulares de protección de fuentes de agua, laderas y bosque nativo, en suelos netamente de aptitud forestal (Elizalde, 1970). El desarrollo de la Revolución Verde marca un hito importante en este sentido. Las etapas posteriores a la revolución presentan características diferentes con un claro predominio de la sustentabilidad y del uso múltiple del territorio (Cubero y Moreno, 1993).

El desarrollo y difusión recientes de tecnologías de alta capacidad de acción y de bajo costo de operación ha permitido masificar la apertura de tierras e intensificar las labores de cultivos lo cual ha estimulado una desertificación progresiva de la tierra (Pointing, 1992). Ello ha venido acompañado del desarrollo de una conciencia cultural generalizada sobre la necesidad de conservación de la naturaleza, lo cual se expresa a través de los movimientos conservacionistas. Simultáneamente, al incremento del ingreso de la población, la tecnología del transporte y comunicación, y la cultura, se han desarrollado en la población otras necesidades complementarias, susceptibles de ser satisfechas por el territorio, lo cual da origen al concepto de uso múltiple sostenido.

La multiplicidad de usos posibles, considerados en el principio de uso múltiple del territorio, se agrupa en tres categorías principales: producción, recreación y protección, varios de los cuales pueden ser satisfechos por el Santuario de la Naturaleza Pumalín.

Con relación a la producción las clases de uso que se tienen son: cultivos arables, pasturas de rotación, praderas permanentes, cultivos forestales, silvicultura, arbustos maderables, arbustos forrajeros, acuicultura, extracción minera, cosecha de agua, drenaje, canalización, asentamientos humanos, construcciones rurales, fauna silvestre y plantas de tratamientos y de desechos.

Con relación a la protección las clases de uso que se tienen son: defensas fluviales y marinas, protección de fauna y flora, áreas naturales, conservación de lugares ecológicos, conservación de lugares arqueológicos, conservación de lugares geológicos y físicos, conservación de la belleza, aroma y sonido del paisaje, cortafuego, calidad del sonido y microclima.

Con relación a la recreación las clases de uso que se tienen son: velerismo, esquí acuático, pesca de orilla, bajadas de río (pesca, piragüismo, kayak), pesca lacustre, cinegética, cabalgadura, observación de fauna, vagar, deambular, merendero, mirador, esquí, andinismo, senderismo, ciclovías, espeleología, alas delta y parapente, acampada al natural y en camping, motociclismo, fotografía, recogida de productos naturales (frutos, flores, setas), equitación, rodeo y arreo, ocio, meditación, descenso y ascenso de barrancos, parques y jardines, canchas de deportes terrestres (fútbol, golf, chueca,

tenis).

Durante las últimas décadas se han desarrollado y aplicado numerosas técnicas y métodos científicos para resolver los problemas relativos al uso múltiple:

- **Económicos.** La principal preocupación de la economía es la satisfacción de los deseos ilimitados del hombre por los recursos existentes en cantidades finitas lo cual incluye tanto la eficiencia y sustentabilidad como la equidad.
- **Análisis de sistemas.** Es un intento de integración de numerosos sistemas en un tipo de pensamiento que da como resultado el desarrollo de herramientas matemáticas y tecnológicas que permitan resolver problemas, tal como la programación multicriterio.
- **Medio ambiente.** La dimensión medio ambiental del uso múltiple es el tema central del esfuerzo de planificación. Incluye: sistemas ecológicos, conceptos ecológicos y sustentabilidad.
- **Social.** Los planes de uso múltiple son para la gente. Es la gente la que planifica la acción y la gente la que lleva a cabo las acciones. La planificación debe incluir la comprensión básica de las necesidades esenciales y su preocupación en temas tales como democracia social y participación pública.
- **Cultural.** Una sociedad se enfrenta a sus necesidades y problemas en la manera que se ajusten a sus antecedentes culturales (Lynch, 1992).
- **Planificación territorial.** El territorio es el espacio y lugar que constituye el escenario donde se desarrollan los actores sociales, por lo cual debe organizarse para ellos.
- **De mercado.** Los recursos naturales y el campo constituyen un escenario limitado y demandado por la población, que no sólo requiere de alimentos y de materias primas, sino que de paisaje y naturaleza.
- **Sistema de información geográfica (SIG).** Permiten analizar y caracterizar el territorio y desarrollar una base de datos que lo represente.
- **Sistema global de posicionamiento (GPS).** Permiten localizar espacialmente los componentes del fenómeno considerado como un espacio de n opciones de uso.

Existen en el país algunas normas relevantes a la ordenación del territorio que podrían ser utilizadas en el contexto del uso múltiple sostenido: regulación del bosque (Ley 4363; DL 701), cambio de uso de suelo (DFF 458; DL 3516; Ley 18.695), borde costero (DS 296 y DS 884), fomento obras de riego (Ley 18.450), tierras indígenas (Ley 19.253), áreas silvestres protegidas (Ley 18.362), áreas de humedales (DS 971), regulación de actividad agrícola (Ley 18.378), Ley Orgánica Municipal (Ley 18.695), protección al patrimonio arqueológico (Ley 17.288), protección del paisaje rural (DS 660 y DS 439), saneamiento de títulos (Ley 1.939), desarrollo territorial armónico y equitativo (Constitución política del estado de Chile), medio ambiente (19.300), división de predios rústicos (DL 3.516; DS 718 y DL 1.305) y áreas de importancia turística (DS 718).

Con el fin de aplicar íntegramente el concepto de uso múltiple, en los países de origen, ha sido necesario desarrollar y aplicar otros conceptos y leyes que lo complementan

tales como:

- Ley de Naturaleza (Wilderness Act, 1964)
- Ley de Política Ambiental (*Environmental Policy Act*, 1969)
- Ley de Planificación de Recursos Renovables de Bosques y Praderas (*Forest and Rangelands Renewable Resource Planning Act*, 1974)
- Ley de Gestión y Política de Tierras (*Land Policy and Management Act*, 1976).

La planificación del uso múltiple según Lynch (1992) ha evolucionado durante las últimas cuatro décadas en la forma siguiente:

1. Totalmente orientada al uso, 1960
2. Orientada al uso, 1970
3. Orientada al *output*, 1980
4. Orientada a la ecología, 1990

El Santuario de la Naturaleza Pumalín es una categoría de ordenación del territorio que se sustenta en el principio de uso múltiple del territorio. El uso prioritario asignado al Santuario de la Naturaleza Pumalín, es de protección de la biodiversidad, información genética y de la naturaleza en general. También incorpora la productividad desde una perspectiva de acceso de visitantes en la periferia y en vías estratégicas de penetración al mismo. La recreación se incorpora como una dimensión de la observación de la naturaleza. Las zonas de amortiguación que se desarrollan en la periferia del Santuario corresponden a predios agrícolas destinados prioritariamente a la ganadería y apicultura, entre otros.

CRECIMIENTO DESARROLLO Y PROGRESO

DESEQUILIBRIO TERRITORIAL

La ordenación del territorio se justifica conceptualmente como un mecanismo de prevención y ataque de los problemas generados por los desequilibrios territoriales y las externalidades provocadas por el espontáneo crecimiento económico, donde los mecanismos del mercado resultan insuficientes (Barragón, 1993).

La incorporación del concepto físico-socio-económico del desarrollo sustentable de la población y del territorio ocupado por éstas, se plantea en un contexto donde la meta no es la mantención del *stock* físico de elementos y recursos del ámbito natural o del aumento de la productividad de éste, sino que el incremento del nivel de bienestar individual y social en concordancia con la conservación del patrimonio natural. Se establece así una doble relación entre los asentamientos humanos y el territorio y los recursos que éstos ocupan. El ámbito natural se comporta como oferente de recursos en beneficio del hombre y al mismo tiempo, este mismo medio es utilizado como receptor de desechos de las actividades humanas (Schlotfeldt, 1998).

La ordenación del territorial debe identificar los objetivos y metas a alcanzar luego de

determinar las limitantes y potencialidades del territorio y caracterizarlo en una base de datos y en la cartografía correspondiente. La acción comunal debe proponer la adecuada localización de la población y de sus actividades y llevar a cabo las acciones de equipamiento tecnológico, social y económico de manera de no afectar el patrimonio natural y cultural y de permitir el pleno desarrollo. El resultado debe traducirse en la definición de un sistema territorial de asentamientos y en obras físicas concretas para lograr el asentamiento deseado (Instituto de Investigación y Desarrollo Municipal, 1993; Schlotfeldt, 1998).

De acuerdo con Ganney (1993) la ordenación territorial de los recursos y de los actores sociales debe permitir al menos resolver los siguientes problemas:

1. Desequilibrio territorial concentrando la población en algunas áreas y despoblando otras.
2. Impactos ecológicos y paisajísticos debido a localización incompatible con el medio
3. Desequilibrio de recursos naturales
4. Riesgos naturales en la localización de actividades
5. Superposición desordenada de usos
6. Déficit entre infraestructura y equipamiento colectivo para la residencia y empleo
7. Conflictos de sectores y actividades
8. Descoordinación entre organismos públicos del mismo rango y entre distintos niveles administrativos
9. Conflictos entre los objetivos propuestos por los habitantes locales y por los actores externos.

El concepto de crecimiento se refiere al incremento de tamaño de algún elemento, proceso o función tal como el crecimiento económico, de la ciudad, de las plantaciones forestales o de la superficie erosionada. El desarrollo, en cambio, se relaciona con el incremento de la organización del sistema, lo cual necesariamente involucra una mayor armonía entre sus componentes. En esta forma se tiene que un sistema tal como una ciudad o como los recursos naturales pueden crecer sin desarrollarse o desarrollarse sin crecer, o bien ambos o ninguno. El progreso, por otro lado, es una aproximación a una meta dada, lo cual se logra determinando y seleccionando una meta e incorporando, en la medida que sea posible, el crecimiento y desarrollo que sean requeridos.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín se justifica como un mecanismo de ataque al problema de los desequilibrios territoriales, tanto en escala nacional como local. El proyecto incluye conexiones directas con los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, con los colonos del sector, y con las ciudades y pueblos vecinos, de manera de generar una presencia en el lugar y una coherencia global del territorio.

PERSPECTIVAS DEL USO

Entre los instrumentos que deben considerarse para la ordenación del territorio, se tiene en primer lugar la dimensión ecológica del problema. El ámbito o los ámbitos que

abarquen al área de planificación deben ser analizados desde una perspectiva ecológica. En una primera etapa se debe caracterizar el recurso y representarlo en forma abstracta, en una dimensión límite, correspondiente al ecosistema, lo cual permite representar a la naturaleza en caracteres numéricos.

La receptividad tecnológica es una característica propia de cada ecosistema que constituye las opciones de artificialización y ordenamiento del sistema. Algunos componentes deben conservarse en estado natural, simultáneamente, con la incorporación de tecnologías compatibles con la sustentabilidad y optimización del sistema. En ocasiones, se requiere conservar la totalidad del sistema como un área natural protegida. Desde esta perspectiva se analiza caso a caso el ordenamiento espacial a largo plazo, dado por las características específicas de cada uno, relativas a la heterogeneidad propia del territorio. Este punto de vista es largoplacista pero de aplicación local.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín cubre una extensa área del territorio de la provincia de Palena, sin embargo, en su gran mayoría es de receptibilidad tecnológica baja a muy baja. Predominan los terrenos de pendientes muy elevadas, de suelos delgados asentados sobre roca y están cubiertas de un bosque muy hermoso que le da una sólida protección. Sin esta cubierta vegetal el suelo se degrada intensa y rápidamente, todo lo cual hace que su receptividad tecnológica sea baja (Foto 26).

En segundo lugar se tiene la perspectiva del mercado dada principalmente por la oferta y demanda de los recursos provenientes de cada área en un instante dado. La rentabilidad que se le atribuye a cada área tanto para la extracción o inserción de recursos como para su ocupación, se refleja, finalmente, en el mercado inmobiliario. Desde esta perspectiva se plantea que el mercado es el principal ordenador del territorio. El resultado que se logra es, por lo tanto, cortoplacista y parcial, tanto en lo referido a que resuelve los problemas territoriales donde se llevan a cabo las transacciones de terrenos, como porque sólo se refleja la visión comercial, lo cual está basado en la teoría de juegos.

Es así como debido a la baja receptibilidad tecnológica del Santuario de la Naturaleza Pumalín, al difícil y costoso acceso a la zona, a su estado de deterioro y, por consiguiente, a su baja a muy baja rentabilidad para ser destinada al uso silvoagropecuario no sustentable tradicional, el mercado no ha valorado mayormente estos ecosistemas.

El tercer punto de vista está dado por la perspectiva de centro-*hinterland* (Figura 4). Esta situación se da especialmente en países y territorios jóvenes donde predomina la expansión de la frontera horizontal. Es característico de los países y regiones tercermundistas que se organizan para extraer masivamente los recursos naturales de su territorio y ser exportados a otros centros donde existe una alta demanda por éstos, los cuales se intercambian por bienes manufacturados y servicios. Es característico de una situación del tipo primer mundo-tercer mundo, que se da entre países o dentro de los países. El resultado final es la gigantización del componente centro simultáneamente con el despoblamiento y la desertificación del *hinterland*. Este es el modelo de utilización aplicado tradicionalmente a la región de Palena y de amplios sectores de Pumalín, donde la intensidad de extracción de recursos naturales, especialmente madera, bosque y

fertilidad ha sido elevada y la recuperación (resiliencia) del sistema muy baja.

En oposición a lo anterior se tiene la planificación. Lo que se persigue con este proceso es establecer un marco regulador general que tenga como fin generar las condiciones para optimizar la calidad de vida de la población. Plantea, por lo tanto, una visión holística del ordenamiento territorial, con una perspectiva largoplacista. El marco regulador se establece en todas las escalas que van desde lo mundial, pasando por los bloques regionales y nacionales, hasta llegar finalmente a lo coyuntural y predial. No se trata de localizarlo todo desde la perspectiva centralizada estatal, lo cual correspondería a una planificación centralizada del estado, lo cual ha demostrado, en numerosas ocasiones, su fracaso. Se trata en cambio de que la comunidad organizada, y luego de considerar el medio físico, las tecnologías disponibles y los requerimientos de la sociedad relativas a la calidad de vida, a la sustentabilidad del territorio y a la equidad, establezca en todos los niveles administrativos y ecológicos el marco regulador para el ordenamiento del territorio. La actividad privada, en todos los niveles de organización, puede entonces llevar a cabo acciones específicas que conduzcan al ordenamiento global del territorio, optimizando en cada caso las acciones parciales.

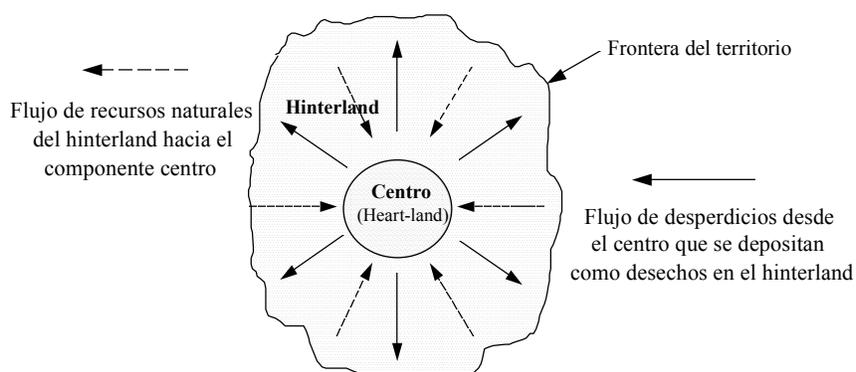


Figura 4. Esquema de la perspectiva centro-hinterland.

El proyecto Santuario de la Naturaleza Pumalín es un caso de planificación de ordenamiento territorial con una perspectiva sustentable y largoplacista. Se trata de organizar un territorio de manera que permita conservar los recursos naturales y generar condiciones para optimizar la calidad de vida de la población local y global. El proyecto tiene su origen en la actividad privada como gestor, junto con otras actividades del sector público conducentes al ordenamiento global de los ecosistemas a través de acciones locales y parciales sobre un área definida.



Foto 26. Geofoma del Santuario de la Naturaleza Pumalín, caracterizada por su alta energía del paisaje y por lo tanto de receptibilidad tecnológica muy baja. Arriba geofoma, cobertura general y laguna, abajo geofoma de las altas cordilleras.

VULNERABILIDAD

GESTIÓN DE RECURSOS

La agricultura es la artificialización de la naturaleza, la cual se logra a través de la aplicación de tecnología. La naturaleza se transforma con el fin de satisfacer las necesidades de la población tanto para su sustento como para lograr un ordenamiento compatible con la sociedad. La sociedad al transformar la naturaleza persigue generar un escenario que optimice su calidad de vida.

Todo proceso de transformación de la naturaleza afecta, necesariamente, al ecosistema al extraer algunos de sus componentes necesarios para su normal funcionamiento (Pointing, 1992); simultáneamente, incorpora otros de carácter tecnológico o bien elementos naturales de otros ámbitos. Como resultante de este proceso se genera un cambio de estado en el ecosistema, que puede alejarlo del estado óptimo sustentable que constituye la meta propuesta por la sociedad. Esta diferencia establece el impacto del proceso, que puede ser negativo, positivo o neutro. Los ámbitos que presentan mayores posibilidades de degradarse son los de mayor vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se centra en la artificialización de la naturaleza y el concepto de estabilidad como su antítesis. El concepto de vulnerabilidad se localiza en el contexto de la teoría de probabilidades y se representa en escalas espacio-temporales diversas de acuerdo al problema que se analice.

El modelo de Nijkamp-Dourojeanni permite determinar el espacio de solución con relación a los tres atributos fundamentales de la agricultura: productividad, equidad y sustentabilidad. Se plantea la localización del espacio de solución en función del ámbito y del sistema global. Es por ello que se relaciona la vulnerabilidad con la receptividad tecnológica del sistema y con las clases de capacidad de uso.

Los estilos de agricultura son la resultante de la aplicación de las tecnologías de artificialización hacia el logro de las metas definidas por la sociedad. La agricultura moderna desarrolla diversos estilos que se ajustan a las condiciones propias de cada ámbito y del cambio global. En la búsqueda de soluciones para el territorio rural se pretende armonizar los diversos estilos de agricultura, en un contexto en el que se genere estados de baja vulnerabilidad, de acuerdo a las condiciones propias de cada ámbito y entorno.

La solución se logra a través de tres argumentos fundamentales: la incorporación de la teoría del uso múltiple sustentable del territorio, la aplicación de las tecnologías disponibles y el ordenamiento territorial.

La vulnerabilidad constituye la probabilidad de que se presente algún tipo de efecto causado por un sinnúmero de eventos, esto es, la vulnerabilidad expresada en términos probabilísticos de algún tipo de riesgo. La magnitud de la vulnerabilidad o de los efectos depende de la escala espacial y temporal en la cual sean evaluados. El espacio de solución a la vulnerabilidad está en función de la sustentabilidad, la productividad y la equidad dentro de ámbitos específicos y del cambio global. Este espacio de solución se

fundamenta en el reconocimiento de ámbitos heterogéneos, de una gran diversidad de demandas y potencialidades sociales, y de un considerable acervo de tecnologías disponibles, los de agricultura con base en un adecuado ordenamiento del territorio.

De acuerdo con Gastó (1983) y Prado (1983), la agricultura puede definirse como “la serie de procesos de artificialización de ecosistemas de recursos naturales renovables con el fin de optimizar la calidad y cantidad del cambio de estado canalizable hacia el hombre y su cosecha por éste.” El término agricultura, tal como se emplea en este capítulo, se refiere a las actividades de explotación de los recursos naturales incluyendo los sistemas de cultivos, ganaderos, forestales, la fauna silvestre, marinos, dulceacuícolas, el agua y la explotación del paisaje para el agroturismo, entre otros.

Respecto del término artificialización, éste implica la transformación de un ecosistema natural desde un estado inicial E_i a un estado E_j con una probabilidad de ocurrencia P_j luego de aplicar un trabajo w_{ij} . De no mediar la intervención humana, el ecosistema natural tendería a un estado E_r con una probabilidad P_r . De este modo, la artificialización del sistema puede definirse como la diferencia de estado que existe entre el estado probable que alcanzaría el ecosistema no intervenido y el estado que presentaría al aplicar estímulos artificiales (Figura 5).

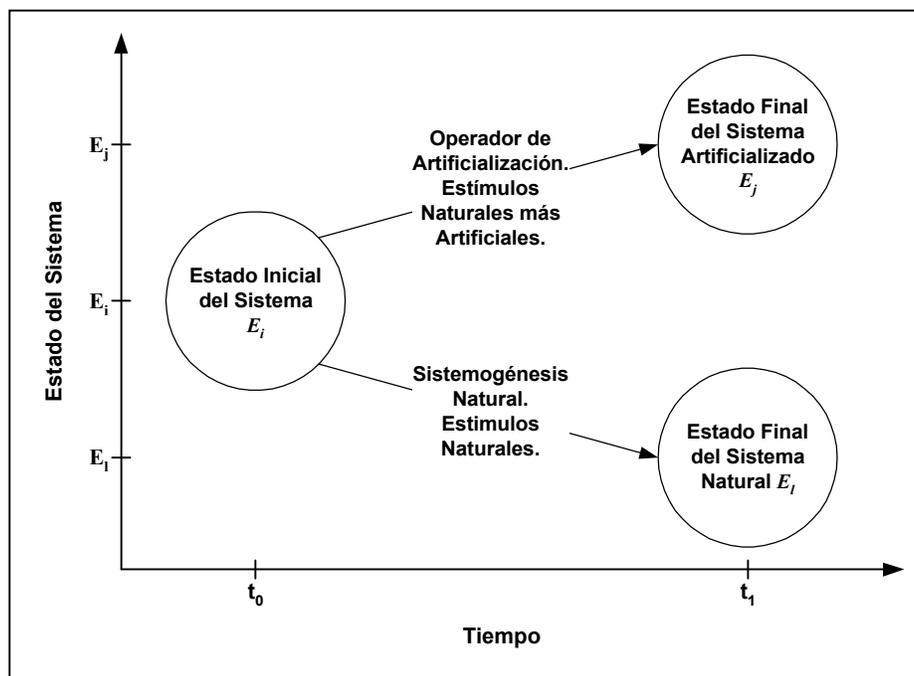


Figura 5. Alternativas de estado de un sistema sometido a artificialización en comparación con el mismo sometido solamente a estímulos naturales (Gastó, 1983).

La probabilidad P_j de alcanzar el estado deseado E_j depende del ámbito en cuestión, de la identidad del estado E_j y del trabajo aplicado (w_{ij}) para alcanzarlo.

A partir de lo precedente, se observa que en la actividad agrícola se combinan tres componentes básicos: un ámbito cuya imagen o modelo es el ecosistema; metas

antrópicas, expresadas en una cierta calidad y cantidad de productos canalizables hacia el hombre y las acciones de artificialización correspondientes a éstas.

Respecto del concepto de ámbito que aquí se propone, corresponde a lo que Gastó (1983) denomina ecosistema-origen y define como la unidad ecológica básica, cuya complejidad es el producto de la integración de cinco subsistemas: biogeoestructura, o recurso natural propiamente tal; socioestructura, que corresponde al hombre organizado en estructuras sociales, culturales y políticas definidas; tecnoestructura, que deriva de la transformación de los elementos naturales bióticos y abióticos a través de la tecnología; entorno, representado por el ambiente externo al sistema y que influye necesariamente sobre éste, y sistemas externos incidentes, que son todos aquellos vinculados a un sistema dado a través del flujo de materia, energía e información. De este modo, el ámbito en el que se hace agricultura en un espacio geográfico dado, no sólo incluye al tipo de naturaleza presente, sino también al efecto histórico de las metas y acciones humanas.

A partir del ámbito existente en un tiempo dado, puede postularse que éste impone restricciones a los cambios de estado posibles, mientras éstos definen las acciones de artificialización pertinentes. Por consiguiente, la elección del estado final y del operador de artificialización de un sistema dado, dependerá, en primera instancia, de cada ámbito particular.

Profundizando en lo anterior, se postula que la diversidad de estados alternativos posibles de alcanzar en un ámbito dado, depende de la amplitud entre el umbral de productividad (nivel de artificialización por debajo del cual la actividad no es rentable) y el umbral de sustentabilidad-equidad (nivel de artificialización por encima del cual se compromete la sustentabilidad del ámbito y/o la equidad de la actividad) (Figura 6). Cuanto menor es la amplitud entre umbrales mayor la vulnerabilidad del sistema. A partir del universo de ámbitos susceptibles de artificialización, es posible definir un gradiente desde ámbitos que permiten un número infinito de estados alternativos con diferentes niveles de artificialización ($0\% < \text{artificialización} \leq 100\%$) hasta ámbitos que sólo admiten la preservación del estado natural ($\text{artificialización} = 0\%$).

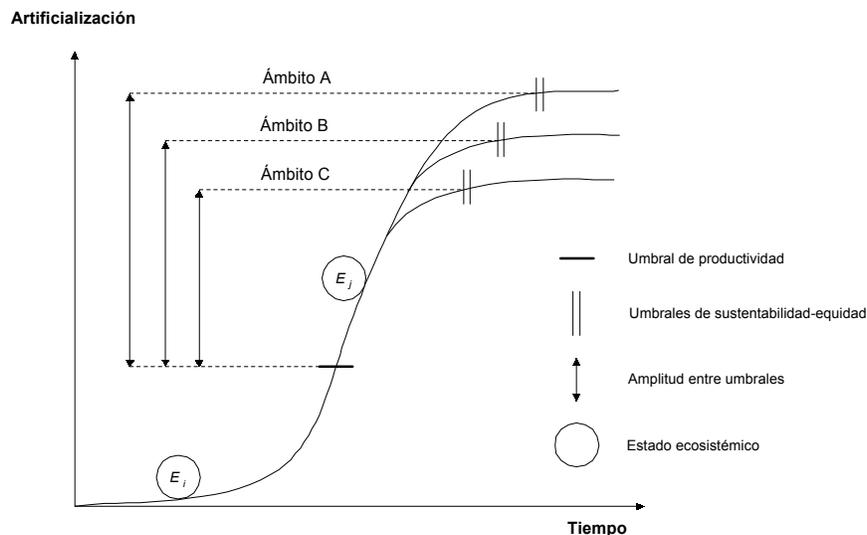


Figura 6. Variaciones en el grado de artificialización en tres ámbitos distintos (Gastó, D' Angelo y Velez, 1997).

Mientras el umbral de sustentabilidad-equidad se define considerando las distintas dimensiones de la sustentabilidad (coherencia ecológica, estabilidad socioestructural, complejidad infraestructural, estabilidad económico-financiera, riesgo e incertidumbre (Gligo, 1987; Mansvelt y Moulder, 1993); existe un umbral de sustentabilidad parcial que sólo toma en cuenta una o algunas de estas. En este último caso, puede incrementarse la amplitud entre umbrales o receptividad tecnológica del sistema aunque esto también incrementa la vulnerabilidad del sistema (Figura 7).

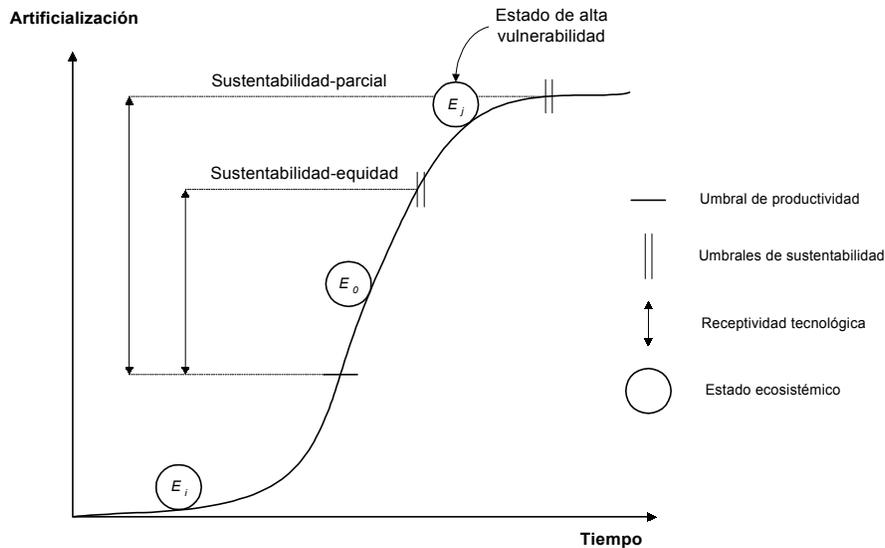


Figura 7. Variaciones de la receptividad tecnológica en función del tipo de sustentabilidad (Gastó, D' Angelo y Velez, 1997).

En el proceso de transformación del ecosistema origen desde un estado inicial (E_i) a otro óptimo (E_o), existe una cierta probabilidad de que tal estado no se alcance o que, siendo alcanzado, éste cambie por efecto de un evento dado. En este contexto, puede distinguirse entre las vulnerabilidades crítica y subcrítica del sistema; la primera corresponde a la probabilidad de que el estado del sistema exceda el umbral de sustentabilidad-equidad, tal que desde éste ya no sea posible alcanzar el estado óptimo deseado. La segunda se refiere a las probabilidades de alcanzar un cierto número de estados distintos del óptimo tal que, desde ellos aún es posible alcanzar a éste (Figura 8).

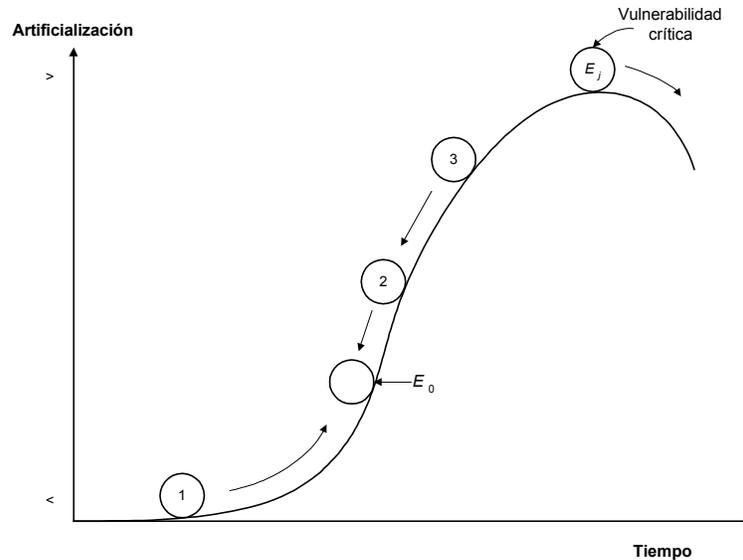


Figura 8. Estado óptimo (E_0) y estados correspondientes a la vulnerabilidad crítica y subcrítica (1,2 y 3) del sistema (Gastó, D' Angelo y Velez, 1997).

Sintetizando lo precedente, formalmente se tiene:

$$\text{Vulnerabilidad} = f(\text{ámbito, metas, acciones})$$

IMPORTANCIA DEL ÁMBITO EN LA VULNERABILIDAD

Desde la perspectiva del ámbito, el problema de la vulnerabilidad puede enmarcarse en las propiedades generales de la estabilidad ecosistémica, expresándose a través de dos conceptos básicos: inercia y resiliencia (Westman, 1985).

Inercia puede conceptualizarse como la resistencia al disturbio de un ente dado (una varilla metálica, un ecosistema etc.). De acuerdo con Westman (1985), aún cuando no parecen existir índices de inercia ecosistémica determinísticos, tanto la sensibilidad de los organismos al ambiente físico como las propiedades de retroalimentación negativa dentro del sistema biológico, parecen ser características relevantes para el desarrollo de esta propiedad. Vinculando el concepto de inercia a las características del ambiente, Begon *et al.*, (1986) proponen los conceptos de comunidades dinámicamente vulnerables-dinámicamente robustas; extendiendo ambos conceptos al nivel de ecosistema puede distinguirse entre ecosistemas vulnerables, que son aquellos estables dentro de un rango estrecho de condiciones ambientales (Figura 9a) y los ecosistemas robustos, que son estables dentro de un rango amplio de éstas (Figura 9b).

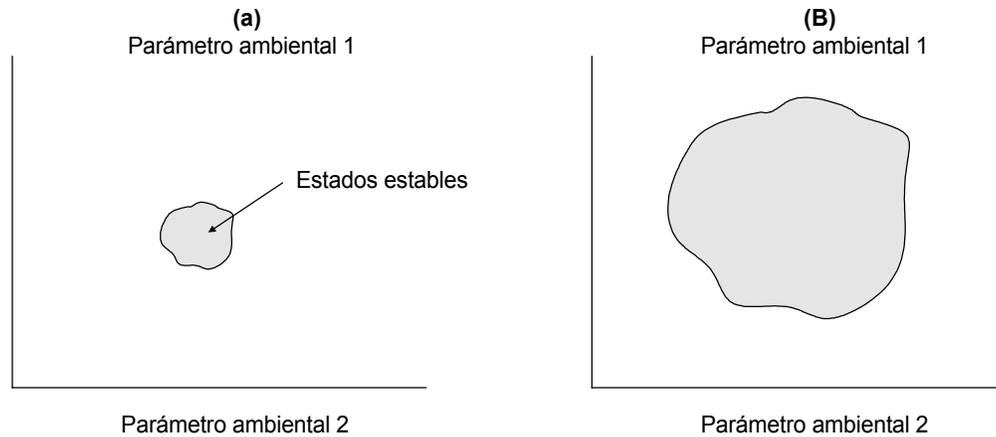


Figura 9. Ecosistema dinámicamente vulnerable (a) y robusto (b). Adaptado de Begon *et al.* (1986).

Resiliencia se refiere al grado, modo y velocidad de restauración de la estructura y función inicial en un ecosistema dado luego de ocurrido cierto disturbio (Westman, 1985); de acuerdo a este autor, ésta puede subdividirse en cuatro propiedades adicionales: amplitud y elasticidad (propuestas por Orians, 1975; citado por Westman, 1985) histéresis y maleabilidad (Westman 1978). La elasticidad y amplitud parecen particularmente relevantes para el tratamiento de la vulnerabilidad.

Elasticidad. Puede expresarse como el tiempo requerido para restaurar una característica particular de un ecosistema hasta un límite relativamente próximo al nivel predisturbio² (Westman, 1985). En relación con esta propiedad, Begon *et al.* (1986) proponen los conceptos de estabilidad local y estabilidad global, que aquí podría an parafrasearse como elasticidad local y global respectivamente; la primera describe la tendencia de un ecosistema a retornar a su estado original, o próximo a éste, luego de una perturbación pequeña, mientras la segunda se refiere a la misma tendencia cuando la perturbación es grande (Figura 10 y fotos 27 a 29).

² En términos generales, no es posible esperar que un sistema se recupere en un 100 % hasta el estado pre impacto (Westman, 1988).

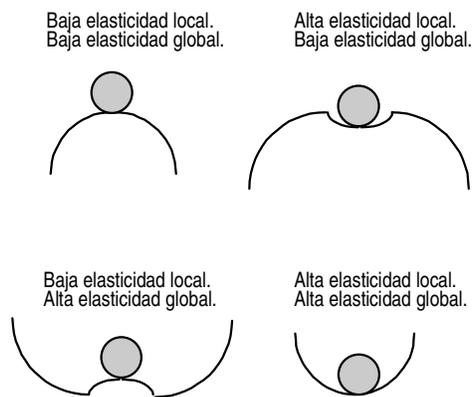


Figura 10. Ecosistemas hipotéticos con diferentes combinaciones de estabilidad local y global. Las esferas representan el estado de los ecosistemas en un tiempo dado (Bagon *et al.*, 1986; modificado).

Amplitud. La amplitud de un ecosistema es el valor umbral, más allá del cual no es factible la recuperación de un estado próximo al inicial. En este sentido, Woodwell, (1975), citado por Westman, (1985), menciona que no todos los ecosistemas exhiben un comportamiento umbral. Cuando se trata de sistemas complejos, la respuesta a la perturbación del sistema como un todo parece ocurrir a lo largo de un continuo. Sin embargo, algunos componentes particulares del sistema (p.e. una población de cierta especie) frecuentemente muestran un comportamiento umbral, por encima del cual la población se extingue y por debajo del cual se recupera. Desde una perspectiva productiva, la definición de la amplitud ecosistémica adquiere una relevancia particularmente importante. En este sentido, es importante identificar el umbral de cosecha (de madera, pasto, etc.) por encima del cual un ecosistema particular no es capaz de retornar al estado inicial.

Tal como se mencionara previamente, no existe un índice predictivo generalizable de inercia y resiliencia; de acuerdo a Westman (1985) la experiencia acumulada a través de las observaciones de campo es, al menos por el momento, el medio más adecuado para desarrollar una teoría predictiva de la respuesta del ecosistema ante los disturbios. En el cuadro 3 se definen algunos de los conceptos precedentes y se dan sendos ejemplos de su aplicación.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín es un área donde predominan los ecosistemas de baja elasticidad local y de baja elasticidad global, lo cual debe ser considerado como prioritario en cualquier plan de manejo y en la asignación de uso que se haga del territorio. El fracaso generalizado que se observa en numerosos planes de ocupación del territorio austral, en general, es que no se ha considerado como un aspecto general, el alto grado de vulnerabilidad del territorio. Es una situación diferente que la de los valles de la zona central y Sur donde la vulnerabilidad global y local es baja. Pretender extender las actividades agrarias de alta intensidad tecnológica a la zona austral del país adolece del respeto a la más mínima consideración, lo que corresponde a la

conservación de suelos y en general, de todo el ecosistema. La figura del Santuario de la Naturaleza Pumalín se imbrica en el contexto de uso múltiple del territorio, lo cual permite conjugar la conservación de los recursos naturales renovables con las necesidades de protección, recreación y producción.

Cuadro 3. Características de Inercia y resiliencia y ejemplos de su aplicación (Westman, 1985; modificado).

CARACTERÍSTICAS	DEFINICIÓN	EJEMPLO 1. VARILLA DE METAL	EJEMPLO 2. ECOSISTEMA SUJETO A COSECHA ANTRÓPICA.
Inercia	Resistencia al cambio.	Fuerza necesaria para extender una varilla una distancia dada.	Magnitud de la tasa de cosecha de la arquitectura del ecosistema ante la cual el funcionamiento y arquitectura de éste se aleja de su óptimo.
Elasticidad	Rapidez de restauración de un estado estable luego de un disturbio.	Tiempo requerido para retornar a la dimensión original luego de extenderse una cierta distancia.	Tiempo necesario para recuperar la arquitectura y funcionamiento óptimo del ecosistema luego de cierto daño.
Amplitud	Zona desde la cual el sistema puede retornar al estado estable.	Distancia más allá de la cual la varilla no puede extenderse sin experimentar una deformación permanente.	Tasa de cosecha máxima de la arquitectura más allá de la cual no es posible recuperar la arquitectura y funcionamiento óptimos.

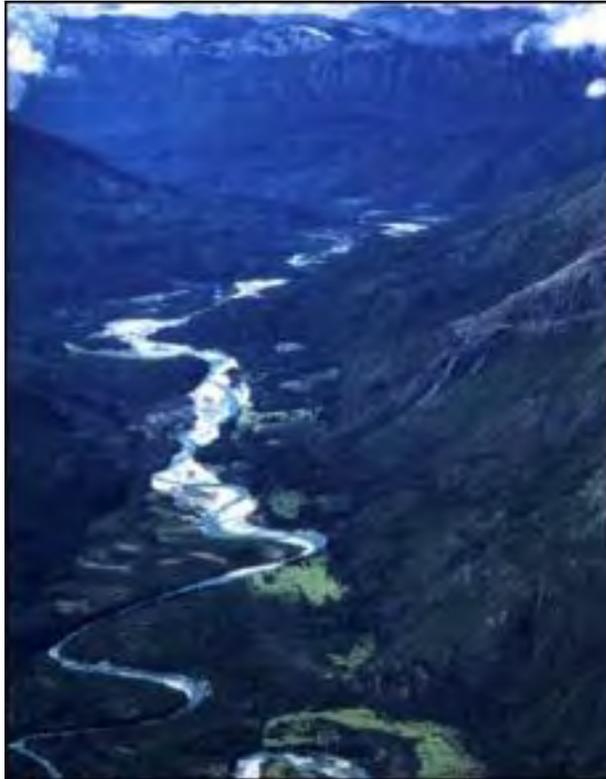
Tal como se mencionara previamente, la vulnerabilidad de un ecosistema dado se vincula a la probabilidad de que éste alcance un estado considerado indeseable para una cultura particular. De este modo, en el concepto de vulnerabilidad se combinan una dimensión propia del ámbito o ecosistema - origen con otra antrópica; la dimensión ecosistémica afecta la vulnerabilidad a través del grado de estabilidad del ámbito, mientras la dimensión antrópica lo hace al definir las metas y acciones productivas.



**Foto 27. Ecosistema de baja elasticidad local y baja elasticidad global.
Deslizamiento natural en Quintupeu.**



**Foto 28. Ecosistema de baja elasticidad local y alta elasticidad global.
Humedal (mallín) del Santuario de la Naturaleza Pumalín.**



**Foto 29. Ecosistema de valle con alta a media elasticidad local y baja elasticidad global.
Valle del Arroyo Ventisquero.**

RIESGO

TEORÍA DE PROBABILIDADES

El concepto de riesgo aparece en el siglo XVIII en el contexto de la intensificación del tráfico naviero entre las naciones europeas y las colonias americanas, referido a la preocupación por la seguridad de cargamentos y tripulaciones ante las vicisitudes del clima y el tráfico (Sanhueza y Vidal, 1996). El riesgo es el grado de probabilidad de que ocurra un evento, que signifique un daño o una pérdida. Es una medida de la incertidumbre de un evento probable, pero no-seguro, por lo cual está estrechamente relacionado con la vulnerabilidad del sistema de una manera azarosa (Urrutia y Lanza, 1993).

Las áreas donde se hace agricultura están sujetas a fuerzas de la naturaleza que pueden alterar el estado del sistema afectando su estabilidad. Ante esto, es factible que ocurran daños a la propiedad o a la vida de las personas. En la medida que se intensifica el uso o la ocupación de las áreas de mayor riesgo, mayores son las probabilidades de desestabilización del sistema y de causar daños. Afortunadamente, estas áreas pueden ser identificadas por especialistas en clasificación de tierras y ámbitos (Lynch y Broome, 1973). En algunos países existe una nutrida legislación en relación a los riesgos; por ejemplo, Francia cuenta con la ley de indemnización de las víctimas de catástrofes naturales, que obliga a aplicar el documento denominado Plan de Exposición a Riesgos Naturales Previsibles, mientras Japón dispone de la ley Básica de Medidas de Desastre (Muñoz, 1994).

El tratamiento del riesgo puede localizarse en la Teoría de Catástrofes de Thom, que plantea las bases matemáticas de las propiedades de discontinuidad o bifurcación que se dan en cualquier proceso (Thom, 1976). Esta ha sido aplicada por Vide (1993) al clima y por Anguita (1993) al medio geológico. Catástrofe se define como cualquier transición discontinua en un sistema que puede tener más de un estado estable, siendo ésta el salto desde un estado al otro (Vide, 1993).

En el estudio de Sanhueza y Vidal (1996) la teoría de Catástrofes se aplica en dos contextos: i) la relación que existe entre los riesgos y la acción del hombre, y ii) la aplicación de umbrales a partir de los cuales una situación se considera riesgosa. Desde la perspectiva del riesgo, para establecer el grado de estabilidad ambiental o la capacidad de reproducir el estado de un ecosistema dado, es preciso establecer tres postulados básicos (Gastó y González, 1992):

1. Los ámbitos son heterogéneos.
2. Existe un conjunto de variables de tipo biogeoes estructural, socioestructural, tecnoestructural y de los sistemas externos incidentes del entorno, que le dan distinta especificidad a la vulnerabilidad del sistema (Gastó, Cosio y Panario, 1993).
3. El riesgo es una medida probabilística de eventos y efectos relacionados con la vulnerabilidad del sistema.

Por lo anterior, para cada ámbito debe determinarse el grado de vulnerabilidad del

sistema y, dentro del concepto de enfermedad ecosistémica, aquellas con mayor probabilidad de ocurrencia, tanto en forma natural como por la aplicación de alguna acción antrópica.

Si un suceso J cualquiera tiene H posibilidades de ocurrir entre un total de N posibilidades; y cada una de éstas tiene la misma oportunidad de ocurrir que las demás, entonces la probabilidad de que el suceso J ocurra (p.e. que ocurra la crecida de un río) se denota por:

$$p = \Pr\{J\} = \frac{H}{N}$$

La probabilidad que no ocurra, i.e. que no se vulnere al sistema, es (Spiegel, 1991):

$$p = 1 - \Pr\{J\}$$

La posibilidad H de ocurrencia de un suceso, entre un total de N posibilidades se puede determinar de dos formas: empíricamente y racionalmente.

Empíricamente es posible registrar el número de veces en las que el evento se produce y el total de posibilidades de que ello ocurra, lo cual se determina en forma *sincrónica*. Un ejemplo de esto puede ser lo que ocurre en cierto ámbito de cordillera en relación al número de nevadas registradas (K_i) en un año dado y el número (N) de ámbitos análogos en donde podrí a ocurrir la nevada (K_i).

En forma *diacrónica* la probabilidad se puede calcular luego de analizar una serie de años en que el fenómeno se produce en un lugar y ámbito dados, en relación al total de años. Un ejemplo de esto puede ser el número (H) de crecidas de un río en relación al total de años observados (N).

En ambos casos, el proceso concluye con el cálculo de una función empírica de probabilidad de ocurrencia de un evento, en un ámbito dado, tal como una ecorregión o un sitio.

Entre los **eventos naturales** (K_i) pueden incluirse sismos, erupciones, crecidas de ríos, lluvias, nevadas, desprendimiento de rocas e incendios. La probabilidad del evento natural se calcula en relación al número total de eventos que podrí an ocurrir en el tiempo o en el espacio; Por ejemplo: número de erupciones/número de años; número de crecidas/número de años; número de desprendimientos de rocas/número de rocas presentes, etc.

En el caso del Santuario de la Naturaleza Pumalín, por tratarse en general de ecosistemas de alta vulnerabilidad global y local, los riesgos originados en eventos naturales desencadenados por la intervención de los mismos es elevada. En general, deben conservarse en estado original y, además, debe eludirse a acceder y permanecer en los lugares con riesgos naturales elevados.

La probabilidad de ocurrir un evento natural cualquiera $\{K_i\}$ en un ámbito dado es:

$$\Pr\{K_i\} = \frac{H_{K_i}}{N}$$

donde:

H_{ki} es el número de veces que ocurre el evento K_i en ese ámbito;

N es el número total de veces que el evento podría ocurrir en el ámbito en cuestión, y

$\Pr \{K_i\}$ es la probabilidad de ocurrencia del evento en el ámbito considerado.

A su vez, el evento presenta una probabilidad condicionada de un efecto relacionado con éste. A modo de ejemplo, en el cuadro 4 se listan los efectos correspondientes a distintos eventos.

Cuadro 4. Efectos de distintos eventos naturales.

EVENTO (K_i)	EFECTO (L_i)
Sismo	Derrumbe
Crecida	Inundación
Nevada	Alud
Incendio	Quema
Desprendimiento de roca	Aplastamiento
Lluvia	Sequí a, inundación
Frente polar	Helada
Inversión térmica	Contaminación

Si el evento natural se produce, la probabilidad que produzca un efecto (L_i) está dada por:

$$\Pr \{L_i\} = \frac{H_{L_i}}{N}$$

donde:

H_{L_i} es la probabilidad del suceso L_i cuando ocurre el suceso K_i y

N es el número total de posibilidades en relación a la ocurrencia de K_i .

Por lo tanto se trata de la probabilidad condicionada de K_i y L_i .

A modo de ejemplo, puede considerarse la ocurrencia de un evento natural cualquiera; p.e. la crecida de un río (K_i) ocurre 10 veces en 50 años. De este modo, la probabilidad de ocurrencia es:

$$\Pr \{K_i\} = \frac{10}{50} = 0,20$$

Si se considera que por cada 28 crecidas del río (K_i) se producen 14 inundaciones como efecto (L_i) en un ámbito ribereño dado, la probabilidad de inundación cuando el río crece es de:

$$\Pr \{L_i / K_i\} = \frac{14}{28} = 0,50$$

La probabilidad de que ocurran los dos eventos simultáneamente, la crecida (K_i) y la

inundación (L_i) es:

$$\Pr\{L_i, K_i\} = 0,50 * 0,20 = 0,10$$

En otro ámbito, más alejado de la ribera, la posibilidad de que ocurra una inundación podrá ser menor, tal como de 7 en 28 años; de este modo:

$$\Pr\{L_i\} = \frac{7}{28} = 0,25$$

En este caso, la probabilidad condicionada de que ambos eventos ocurran simultáneamente es:

$$\Pr\{L_i, K_i\} = 0,25 * 0,20 = 0,05$$

El daño de la inundación puede evaluarse como la reducción de productividad del ámbito, o bien con cualquier otro parámetro. Si se trata de una pradera que produce $600 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ de peso vivo animal y luego de la inundación se reduce a $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, el daño es de $500 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$.

La vulnerabilidad (V) de un ámbito dado, de acuerdo a la meta establecida por una sociedad, para una variable dada es igual a:

$$V = (\Pr\{K_i\} * \Pr\{L_i\} * \text{Daño})$$

En el ejemplo dado se tiene :

$$V = (0,20 * 0,50 * 500) = 50 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$$

Esto es lo que ocurre en el caso que el sistema sea de alta resiliencia y que en el lapso de un año retorne al daño cero; i.e. produzca nuevamente $600 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ (Figura 11).

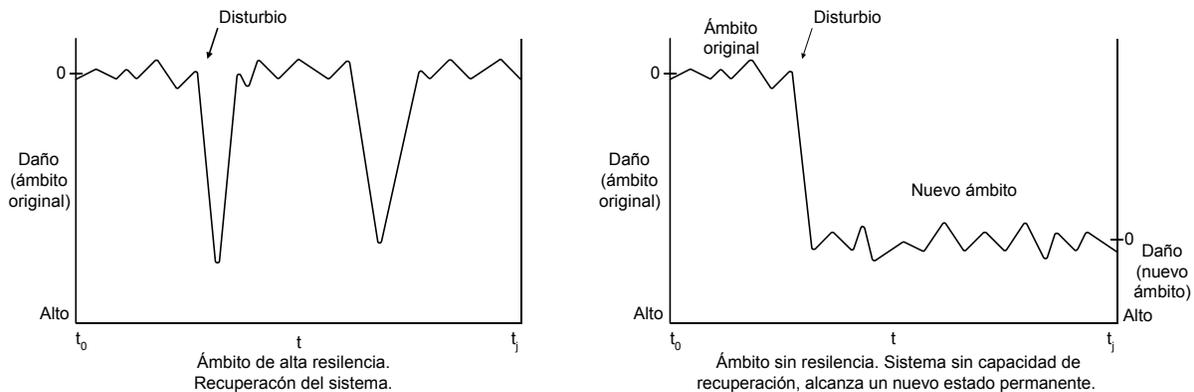


Figura 11. Esquema del efecto de un evento hipotético sobre sistemas con distinta resiliencia. En el gráfico de la derecha se representa un sistema sin resiliencia en el que ocurre un cambio de ámbito como consecuencia del evento. De aquí en adelante, la vulnerabilidad deberá referirse a este nuevo ámbito.

Respecto de los **eventos antrópicos** (π_i), estos incluyen fertilizar, labrar la tierra,

desmontar, rozar, quemar, aplicar pesticidas, pastorear, regar y drenar. La probabilidad del evento se calcula en relación al número total de eventos que podrían ocurrir en el tiempo o en el espacio; a modo de ejemplo: número de labores/número de años; número de riegos/número de años.

Los eventos antrópicos originados en la incorporación de tecnologías al territorio, tales como: quemar el bosque, talar el bosque, drenar, desproteger riberas, pastorear, sembrar, y otros, en el territorio del Santuario de la Naturaleza Pumalín son, en general, de alto riesgo. Estos pueden originar efectos negativos que conduzcan a la desertificación generalizada del territorio, a menos que se tomen medidas extremas de conservación de los recursos naturales y que se seleccionen como lugares de intervención, solo aquellas de vulnerabilidad media a baja (Foto 30 a 31).



Foto 30. Efecto antrópico de incendios del bosque nativo y la pérdida de biodiversidad del ecosistema (izquierda). Efecto antrópico de la introducción de animales exóticos, que se desarrollan como plaga. Daño por jabalí en praderas del Valle Ventisquero (derecha).



Foto 31. Efecto antrópico de la pérdida de fertilidad del suelo, debido al desmonte del bosque nativo original y a las labores agrícolas extractivas, lo cual genera en un período breve de dos a tres décadas la invasión de radial (*Lomatia hirsuta*) y de chaura (*Pernettya mucronata*), en el Valle Ventisquero.

Tal como se observa en el cuadro 5, para cada acción, existe un tipo de efecto correspondiente.

Cuadro 5. Efectos de distintas acciones humanas.

ACCIÓN (π_i)	EFEECTO (L_i)
Fertilizar	Contaminar
Incendiar	Perder biodiversidad, erosionar
Apertura vial	Fraccionar el territorio
Desmontar	Despoblar el monte
Pastorear	Erosionar
Pastorear	Contaminar
Desproteger riberas	Inundación, sedimentación, erosión
Talar	Despoblar de árboles
Introducción de plagas	Depredar, parasitar
Drenar	Aridizar
Aplicar pesticidas	Contaminar
Sembrar	Perder fertilidad, erosionar
Regar	Salinizar
Regar	Anegar

La probabilidad del evento está dada por:

$$\Pr\{\pi_i\} = \frac{\pi_i}{N}$$

donde:

π_i es el número de veces que ocurre la acción antrópica.

Al igual que en el caso anterior referido a eventos naturales y sus efectos, es posible determinar su probabilidad condicionada y el daño esperado.

Por lo tanto, para cada ámbito, tal como sitio, ecorregión o formación vegetal, para cada meta asignada por la sociedad y para cada variable, debe determinarse el grado de vulnerabilidad (V) dado por las condiciones de ocurrencia de eventos naturales, de las acciones antrópicas, de efectos y por el daño esperado, lo cual puede representarse en cartas politémicas de vulnerabilidad, p.e. para incendios, crecidas y nevadas. En el caso de la agricultura, además, pueden elaborarse otras cartas politémicas relacionadas con las acciones de desmontar, talar, regar y los efectos y daños posibles, p.e. de inundación, aludes, contaminación o salinización. Para cada ámbito y dentro del contexto del modelo de Nijkamp-Dourojeanni y del concepto de enfermedad ecosistémica, expresado a través de la vulnerabilidad, deben establecerse los efectos y daños de mayor magnitud.

La elección del estilo de agricultura considera, además, las características del ámbito donde se hace la agricultura y el grado inherente de vulnerabilidad del sistema. De este modo, pueden establecerse los riesgos potenciales de enfermedad ecosistémica (la vulnerabilidad) al aplicar una cierta acción antrópica y ocurrir un evento natural en función de la productividad, equidad y sustentabilidad de los distintos ámbitos.

Para enfrentar adecuadamente esta situación debiera extenderse el uso de los Sistemas de Información Geográfica; estos permiten delimitar áreas homogéneas de vulnerabilidad ecológica, en función de las clases y capacidad de uso y las metas de cada sociedad. Esto permitiría establecer los patrones tecnológicos e intensidades adecuados a la vulnerabilidad del sistema en las distintas ecorregiones (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Desde un punto de vista económico y tecnológico, es necesario aplicar esfuerzos adicionales a los *inputs* de producción del sistema, de manera de mantener un estado final inalterado. Los costos adicionales de conservación del estado del ecosistema se incrementan en la medida que se intensifica su artificialización. De aquí se desprende que, en general, el precio de la tierra (ámbito) es función de su productividad potencial y, además, de su vulnerabilidad.

Cuando se hace agricultura en un ámbito de alto potencial productivo y alta vulnerabilidad, el precio de la tierra refleja que es necesario pagar en acciones adicionales de conservación aquel margen tecnológico y económico que exceda los niveles sostenibles de productividad. Esta relación puede reflejarse en la ecuación siguiente:

$$\text{Precio de la tierra} = f(\text{productividad, vulnerabilidad}).$$

Lo anterior se refleja en las actividades de la sociedad a través de los contratos de seguros, por los cuales se establece una obligación de resarcir las pérdidas o daños derivados de acciones de riesgo. En el contrato de seguro se establece el compromiso de reparar los daños originados en un sistema por un fenómeno natural o por alguna acción que lo afecte, o bien al evitar que la acción se produzca, lo cual corresponde a su prevención. La magnitud del seguro debe ser equivalente a la vulnerabilidad del sistema y a la magnitud de la acción aplicada.

En la zona templada húmeda de la región austral el precio establecido por el mercado de la tierra es inferior que el de las zonas localizadas más al norte, lo cual corresponde a la percepción y acción de los actores locales y de los agentes del mercado en relación con su productividad potencial y a la vulnerabilidad del territorio. La formación del Santuario de la Naturaleza Pumalín se sustenta en el reconocimiento de la baja productividad de los ecosistemas y a la necesidad de asignarles un conjunto de usos compatibles con su vulnerabilidad. Los ecosistemas previamente intervenidos, que se encuentran en estado degradado deben ser sometidos a intervenciones de diversa naturaleza, el cual requiere de un alto costo de restauración y que debe necesariamente originarse con recursos exógenos al sistema.

En términos menos formales, los riesgos pueden agruparse en tres grandes categorías: naturales, tecnológicos y políticos.

EVENTOS NATURALES

Algunos de los riesgos de eventos y efectos naturales más comunes que se presentan en las áreas naturales y en las artificiales en las que se hace agricultura son los incendios; aludes; coladas de barros; inundaciones; variabilidad climática; expansión, licuación y deslizamientos de suelos; sismología y tectónica; erupciones volcánicas; y plagas y enfermedades entre otras (Lynch y Broome, 1973). A continuación se presenta una síntesis de aquellos que tienen especial relevancia para el propósito de este documento.

Uno de los propósitos de la planificación del uso de la tierra es identificar y clasificar las áreas de acuerdo a su vulnerabilidad relativa a los riesgos para la propiedad y para la vida humana, así como para la conservación de los propios componentes de la naturaleza.

Los riesgos de naturaleza tecnológica se originan por la interacción entre la aplicación de tecnología y las características de un ámbito determinado. La resultante de la aplicación de tecnología, ya sea aditiva (tal como un *input* cualquiera) o sustractiva (tal como un *output* del sistema) puede generar efectos ambientales positivos, negativos o neutros. Al ser valorados se transforman en impactos ambientales.

La vulnerabilidad del sistema en relación a la tecnología es amplia, dependiendo del tipo y magnitud del *input* u *output* y de las características específicas del ámbito donde se ejerce la acción. Por lo tanto, la vulnerabilidad no es neutra y general, sino específica y particular. Es por ello que primeramente deben identificarse y caracterizarse los ámbitos empleando un Sistema de Información Geográfica apropiado. Esto permite manejar bases de datos georreferenciadas y establecer una cartografía politemática de vulnerabilidad a cada estímulo, lo cual constituye la matriz ambiental.

El riesgo de contraer una determinada enfermedad ecosistémica está dado por:

$$\text{Riesgo} = f \left(\begin{array}{l} \text{probabilidad de ocurrencia del evento natural,} \\ \text{probabilidad de ocurrencia de la acción antrópica,} \\ \text{probabilidad de generación de un efecto).} \end{array} \right)$$

La vulnerabilidad de un ámbito dado frente a una acción de artificialización ejercida como *input* u *output* debe referirse específicamente a un tipo de problema dado, tal como la vulnerabilidad a la erosión del suelo.

El procedimiento general a seguirse en cada área que se estudie, considera las etapas siguientes:

1. Clasificación y delimitación de los diversos ámbitos que se presentan en el área, lo cual se representa en mapas de unidades, cada uno de los cuales corresponde a un ámbito dado.
2. Determinación de la relación entre las acciones antrópicas de *input* y *output* que supuestamente será aplicada al sistema y su riesgo de deterioro, lo cual, al multiplicarse por el daño que ocasiona, se expresa como vulnerabilidad a esa acción.
3. Elaboración de la carta politemática de vulnerabilidad a esa acción de

artificialización específica de cada ámbito, de acuerdo a la meta de estado óptimo establecida por la sociedad.

ACTIVIDADES POLÍTICAS

Los riesgos políticos están relacionados con decisiones superiores tomadas por autoridades de distinto nivel en relación al deterioro, uso y manejo de los recursos naturales y agrícolas de algún área. Las autoridades políticas, sociales y empresariales pueden tomar decisiones de naturaleza nacional, regional, municipal o predial que autoricen, prohíban o estimulen la aplicación de acciones que deterioran ámbitos vulnerables, sin considerar los efectos negativos de la actividad, aunque desde una perspectiva económica y social de corto plazo puedan ser ampliamente ventajosas.

La importancia de las decisiones de las autoridades en relación a la vulnerabilidad del sistema, radica en la extensión y magnitud del deterioro que puede afectar a las áreas involucradas. Por lo tanto, antes de implementar cualquier acción de artificialización, es necesario estudiar la vulnerabilidad del sistema ante la actividad, de manera que las decisiones que se tomen tengan todo el rigor, información y valoración posible. Es por ello que el proyecto Santuario de la Naturaleza Pumalín ha requerido de un estudio acucioso y objetivo, de las condicionantes naturales y antrópicas. De esta manera es posible asignarle el mejor uso de manera de lograr la sustentabilidad y de optimizar el beneficio, tanto local como global.

Los ejemplos sobre el deterioro de ecosistemas vulnerables como producto de decisiones superiores son numerosos. Entre estos pueden mencionarse:

- la apertura del monte chaqueño para el cultivo de Soja, sin considerar la vulnerabilidad del sistema a la erosión y degradación de la estructura del suelo;
- el sobrepastoreo de la estepa patagónica que finalmente derivó en un deterioro generalizado de su condición y capacidad sustentadora;
- quema generalizada de bosques australes para abrir tierras para la agricultura y los cultivos;
- la introducción del castor y el deterioro del bosque austral;
- el poblamiento de los ríos australes y centrales con truchas y la reducción consecuente de la biodiversidad y productividad;
- la construcción de centrales termoeléctricas y refinerías de metales en la región de Valparaíso y Copiapó (Chile), usando tecnologías inadecuadas y en lugares inconvenientes, con el deterioro consecuente de la agricultura y los recursos naturales.

La lista de efectos producidos por actividades llevadas a cabo en ámbitos vulnerables es extensa; en este sentido, las decisiones de ocupación del territorio en zonas de alta probabilidad de riesgos naturales es también extensa. A modo de ejemplo puede mencionarse la agricultura y los asentamientos humanos en los lechos de los ríos; la trashumancia del ganado y sus pastores desde zonas de la cordillera hacia el valle que eventualmente pueden quedar atrapados por efecto de las nevadas otoñales. El efecto de

las sequías, nevadas, granizadas y vendavales recurrentes suelen vulnerar territorios donde los bosques, cultivos y actividades pecuarias no están acondicionadas para afrontar estos riesgos.

Un tema medular en la planificación del uso del territorio es que la toma de decisiones sean informadas y que se actúe con altura de miras respecto de las actividades a efectuar en distintos ámbitos y a sus umbrales de consecuencias.

CLASES Y CAPACIDAD DE USO PARA EL USO MÚLTIPLE DE ACUERDO CON CANADA LAND INVENTORY

La naturaleza en su estado natural no presenta ningún uso definido en relación a la sociedad humana. En la expansión de la frontera horizontal, la sociedad va incrementando su área de acción, apropiándose constantemente de nuevos territorios.

La expansión de la frontera no es uniforme en el espacio, sino que ocurre a través de la ocupación sucesiva de diversos ámbitos. Dado que el espacio es heterogéneo, el hombre comienza seleccionando los ámbitos de mayor valor inmediato y de más fácil acceso. La apropiación de un ámbito determinado está necesariamente relacionada con la valoración que éste hace para darle un uso determinado. Por lo tanto, las clases de uso de los diversos ámbitos que se presentan en un territorio dado, es una medida de dos componentes fundamentales:

- La capacidad receptiva del sistema, dada por sus limitantes y potencialidades.
- La valoración que la sociedad le asigna a cada porción de su territorio para satisfacer sus necesidades, de manera de lograr el uso o combinación de usos de mayor interés.

Por lo tanto, las clases de uso tienen dos connotaciones: una sociocultural y la otra ecológica. La primera corresponde a cada grupo humano en particular, de acuerdo a sus tradiciones, valores, anhelos e ingresos. Luego varía de un grupo a otro. La segunda se refiere a las posibilidades del ámbito de satisfacer a la población. En Chile se ha usado tradicionalmente las clases de uso agrícola desarrollado en la década de los 30, por el *Soil Conservation Service* de los Estados Unidos, para ser aplicado principalmente a terrenos de cultivos, lo cual no es el caso del Santuario de la Naturaleza Pumalín.

Otra forma de clasificar las clases de uso del territorio son las Clases de Capacidad de Uso establecidas por el *Canada Land Inventory* (Cuadro 6). Esta clasificación presenta una amplia gama de usos posibles, que deben considerarse al describir y planificar el territorio. De acuerdo a las circunstancias, cada clase puede subdividirse en subclases.

Una primera dimensión de la vulnerabilidad de la agricultura se da cuando la clase de uso asignada al territorio no corresponde a las necesidades de la población. Así se tiene, por ejemplo, que un sector lacustre que debería destinarse a Santuario de la Naturaleza se destina a recibir los efluentes de una industria de celulosa. De esta forma y siguiendo el modelo de Nijkamp-Dourojeanni, se estaría vulnerando al sistema, pues se establece una distancia entre el estado óptimo y el asignado (Foto 32 y 33).

Cuadro 6. Clases de uso de acuerdo al *Canada Land Inventory*.

CLASE	DESCRIPCIÓN
A	Terrenos que proporcionan acceso al agua para pasear o miradores de pescadores deportivos
B	Playa susceptible de sustentar actividades playeras familiares; en las unidades de clases altas puede incluir baños familiares; en las clases 4 y 5 puede incluir usos de secano, debido a temperaturas muy frías del agua
C	Terrenos que enfrentan y proporcionan acceso a cauces de agua con capacidades significativas para canoas
D	Riberas con aguas contiguas profundas, adecuadas para nadar y atracar botes
E	Terrenos cubiertos de vegetación con valor recreativo
F	Cascadas y rápidos
G	Miradores de glaciares o actividades en ellos
H	Lugar histórico o prehistórico
I	Terrenos que ofrecen oportunidades de recolección de objetos de interés popular
J	Riberas o terrazas adecuadas para acampadas organizadas
K	Geoformas de interés, exceptuando formaciones rocosas
L	Cuerpos de agua pequeños y frecuentes o arroyo continuos de tierras altas
M	Terrenos usualmente ribereños, adecuados para cabañas
N	Terrenos adecuados para la observación de fauna silvestre de tierras altas
O	Terrenos que exhiben patrones de paisaje de interés agrícola, industrial o social
P	Terrenos que presentan una variedad de geoformas o de relaciones tierra y agua, que permitan o mejoren las oportunidades para la recreación al aire libre y la apreciación estética
Q	Formaciones rocosas de interés
R	Combinación de pendientes, condiciones nivales y clima, que proporcionen oportunidades para el esquí de deslizamiento
S	Vertientes termales
T	Ribera de aguas adecuadas para yates y botes de aguas profundas
U	Mirador que ofrece una gran vista
V	Terrenos para la observación de aves de humedales y acuáticas
W	Características misceláneas con capacidad recreativa
X	Riberas que permiten el acceso a aguas adecuadas para el boteo familiar
Y	Terrenos que permiten estructuras mayores construidas, no urbanas y permanentes, de interés recreacional

La capacidad de uso es una medida de la intervención en el sistema, con relación a las clases de uso asignadas. La capacidad de uso de la tierra del USDA-SCS es una medida del grado de artificialización que puede soportar un terreno destinado a cultivos. El *Canada Land Inventory* ha establecido siete clases de capacidad de uso (Cuadro 7) que van desde muy alta a muy baja.

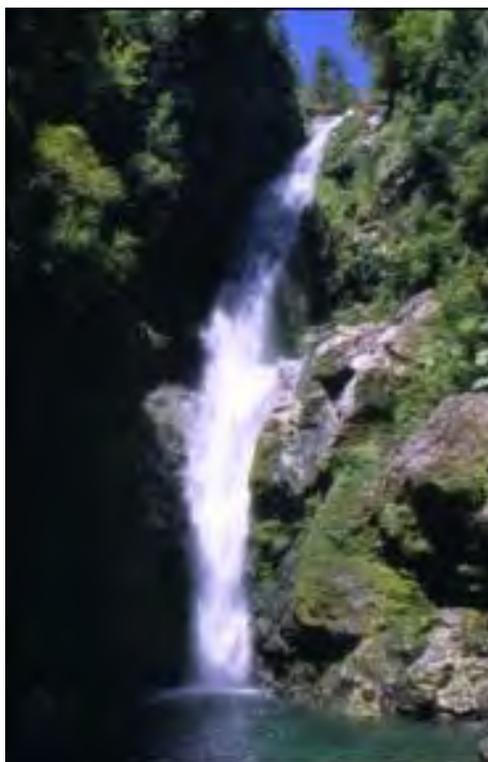


Foto 32. Clase de uso F de cascadas y rápidos en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.



Foto 33. Clase de uso T de riberas de aguas adecuadas para yates y botes de aguas profundas en el fiordo Cahuelmó.

Cuadro 7. Subclases de capacidad de uso según el *Canada Land Inventory*.

NÚMERO	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Capacidad muy alta	Capacidad natural de engendrar un alto uso total anual de una o más actividades intensivas. Deben ser capaces de generar y sustentar un uso equivalente al que ocurre en una playa de baño sobresaliente o una pista de esquí de nivel nacional
2	Capacidad alta	Tienen una capacidad natural de engendrar y sustentar un alto uso total anual, basado en una o más actividades intensivas
3	Capacidad moderadamente alta	Tienen capacidad natural de engendrar y sustentar un uso total anual moderadamente alto, basado en actividades moderadamente intensivas
4	Capacidad moderada	Tienen una capacidad moderada de engendrar y sustentar un total anual basado en actividades dispersas
5	Capacidad moderadamente baja	Tienen una capacidad natural de engendrar y sustentar un uso anual total moderadamente bajo, basado en actividades dispersas
6	Capacidad baja	Tienen carencia de calidad natural y de características significativas para ser calificada más alta, pero tiene la capacidad natural de engendrar y sustentar un uso anual total bajo, basado en actividades dispersas
7	Capacidad muy baja	Prácticamente no tienen capacidad para ningún tipo de actividad popular o recreación, pero puede haber alguna oportunidad de actividades muy especializadas con agentes recreativos, o pueden simplemente proporcionar espacios abiertos

Una segunda dimensión de la vulnerabilidad del sistema es aplicar un grado de intervención mayor que el de la capacidad receptiva del sistema, lo cual reduce su sustentabilidad y localiza su estado a cierta distancia del estado óptimo planteado en el modelo propuesto.

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

Puede postularse que la receptividad tecnológica en un ámbito dado deriva de la relación entre beneficios y costos adicionales por un lado, y el tipo y grado de artificialización aplicado por el otro. Puede afirmarse que ésta depende de la amplitud entre los umbrales de sustentabilidad, equidad y productividad.

De este modo, la receptividad tecnológica puede definirse como el gradiente de artificialización que puede aplicarse en un ámbito dado, tal que la diferencia entre los beneficios y los costos adicionales sea cero o positiva. A partir de la relación entre beneficios y costos adicionales, es posible diferenciar tres grandes tipos de ecosistemas: de alta, media y baja vulnerabilidad. En la figura 12 se representan las variaciones en los costos adicionales y en los beneficios obtenidos, al variar el grado de artificialización de un ecosistema dado. El costo adicional al que se hace referencia, se define como el esfuerzo adicional necesario para mantener al sistema por debajo del umbral de sustentabilidad-equidad. El gráfico superior izquierdo de la figura 12 corresponde a un ecosistema de alta vulnerabilidad; en éste los costos adicionales de sustentabilidad

siempre exceden los beneficios de la artificialización. En otros términos, la amplitud entre los umbrales de sustentabilidad, equidad y productividad es cero.

La relación entre beneficios y costos adicionales en un ecosistema de vulnerabilidad media se presenta en el gráfico inferior izquierdo de la figura 12. En él se tienen que los beneficios de la artificialización exceden los costos adicionales del sistema hasta un nivel de artificialización dado. Por encima de éste, la vulnerabilidad del sistema crece significativamente y torna ilí cito un incremento adicional.

Finalmente, en el costado derecho de la figura, se tiene un ecosistema de baja vulnerabilidad que presenta una amplitud entre los umbrales de sustentabilidad-equidad y productividad que permite un grado de artificialización elevado, con beneficios siempre superiores a los costos adicionales.

En el contexto del uso múltiple, la artificialización de un ecosistema dado tiene como meta alcanzar algunos o la totalidad de los determinantes de la calidad de vida los que pueden sintetizarse en tres grandes factores: salud, información (en un ámbito determinado, por tal se entiende la diversidad de la biocenosis y la tecnología incorporada al hombre) e ingresos. La viabilidad de estas metas, depende de la relación entre los beneficios derivados de la artificialización del ecosistema y los costos adicionales producidos (es aquél que debe adicionarse al costo propio de la artificialización para mantener la sanidad del ecosistema en cuestión).

De un modo más formal, lo precedente puede expresarse como:

$$\text{Beneficios} = f(\text{artificialización})$$

$$B_e = \Sigma (\text{salud, información, ingresos})$$

$$\text{Costo adicional} = f(\text{artificialización})$$

$$C_a = \Sigma (\text{salud, información, ingresos})$$

El beneficio de salud se refiere especialmente a las necesidades de naturaleza de la población, en lo referente tanto a la calidad ambiental para la fisiología, anatomía y patología corporal y a la salud mental, lo cual se incorpora al contexto de biofilia. El Santuario de la Naturaleza Pumalín, por tratarse de un amplio territorio cubierto de áreas naturales con un hermoso y sano paisaje, debe ser de alto beneficio para mantener y mejorar la salud mental y corporal de la población.

La información se refiere a la biodiversidad natural y artificial del Santuario, lo cual tiene un costo de mantención y un beneficio adicional. Los ingresos se refieren a la producción de bienes transables tales como ganadería, madera, miel o cosecha de agua.

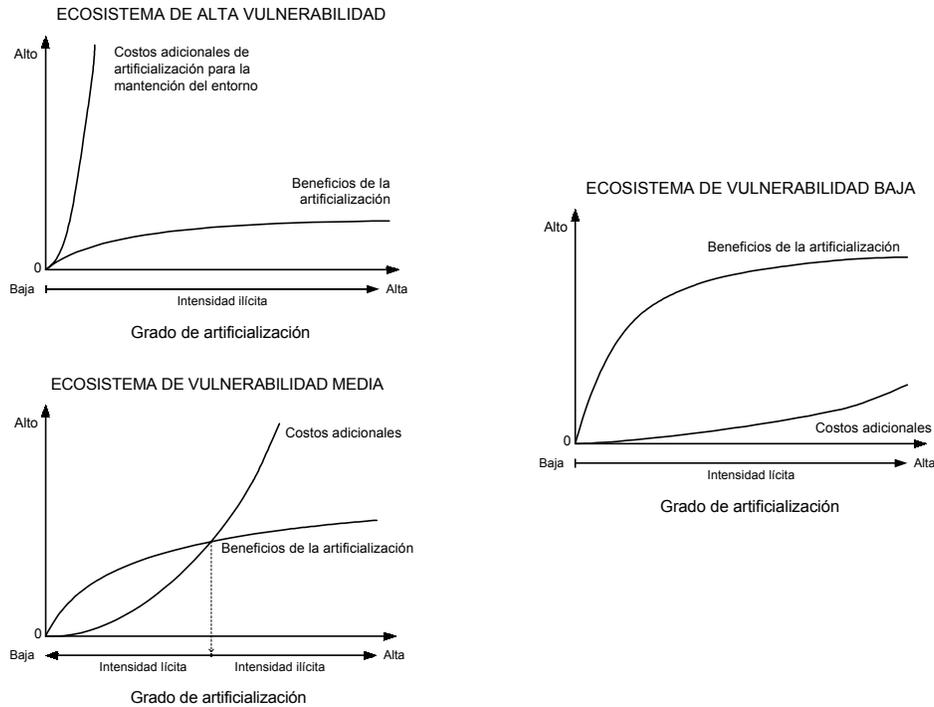


Figura 12. Relación entre el grado de artificialización del ecosistema: a. los centros adicionales de artificialización requeridos para darle sustentabilidad al sistema y b. los beneficios logrados en función del grado de artificialización. Se presentan tres situaciones de ecosistemas de alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad (Gastó, Vélez y D'Angelo, 1998).

En las curvas de la figura 13 se representan los beneficios y costos adicionales ocurridos con diferentes intensidades de artificialización en ecosistemas con distintas probabilidades de vulnerabilidad crítica.

Para una misma intensidad de artificialización se considera que tanto los beneficios como los costos pueden discriminarse de acuerdo a la meta o metas perseguidas. En casos hipotéticos presentados se supone que la meta primaria es salud; a partir de ella se incorporan los costos y beneficios adicionales de salud+información y salud+información+ingresos. Para un nivel de artificialización dado, los costos y beneficios corresponden al máximo posible para cada meta o metas.

Al considerar la relación entre los factores que hacen a la calidad de vida y la artificialización, aquí se postula lo siguiente:

- Las formas de las curvas variarán de acuerdo a la meta o metas fijadas (salud; salud+información; salud+información+ingresos).
- Las formas de las curvas variarán de acuerdo al tipo de ecosistema considerado (alta, media y baja vulnerabilidad)
- Para una misma intensidad de artificialización, los beneficios generados y los costos producidos dependerán de la meta o metas perseguidas.

- d. El tipo e intensidad de artificialización aplicables en un ecosistema determinado, dependerá de la meta o metas fijadas. Por artificialización lí cita, se entiende aquella que no transgrede el umbral de vulnerabilidad crí tica del ecosistema. Este umbral se define como el nivel de artificialización del cual los costos adicionales superan a los beneficios o, en otros términos, aquél que excede la capacidad de resiliencia del sistema.

Se considera que la meta primaria es la salud; a los costos y beneficios adicionales derivados de ésta, para un cierto nivel de artificialización, se agregan los de salud+información y salud+infromación+ingresos, la resultante será diferente si la meta primaria es ingresos.

Cuando la meta es sólo salud, la artificialización puede incluir la eliminación o atenuantes de fuentes de contaminación importantes, la construcción de ví as de acceso a lugares placenteros, etc. Cuando a esta meta se agrega información, puede incorporarse tecnologí a de comunicaciones, elementos de confort, desarrollo de corredores forestales en distintos espacios prediales, etc. Al agregar una meta de ingresos, se incorporarán especies animales y/o vegetales para producción y tecnoestructura adecuada al turismo entre otros.

En las distintas curvas de beneficios se observa una primera etapa de incremento hasta alcanzar cierto nivel de artificialización; más allá de éste ocurre una declinación progresiva. Esto se vincula a la pérdida de capital natural que aquí se considera complementario del capital de origen humano (Constanza, 1991).

Tal como se observa en la figura 13, es posible obtener beneficios netos en salud y en salud+información con niveles de artificialización bajos. La incorporación de ingresos excede el umbral de vulnerabilidad con cualquier nivel de artificialización. En ámbitos extremadamente rigurosos, es factible que no se obtengan beneficios netos para ninguna de las metas.

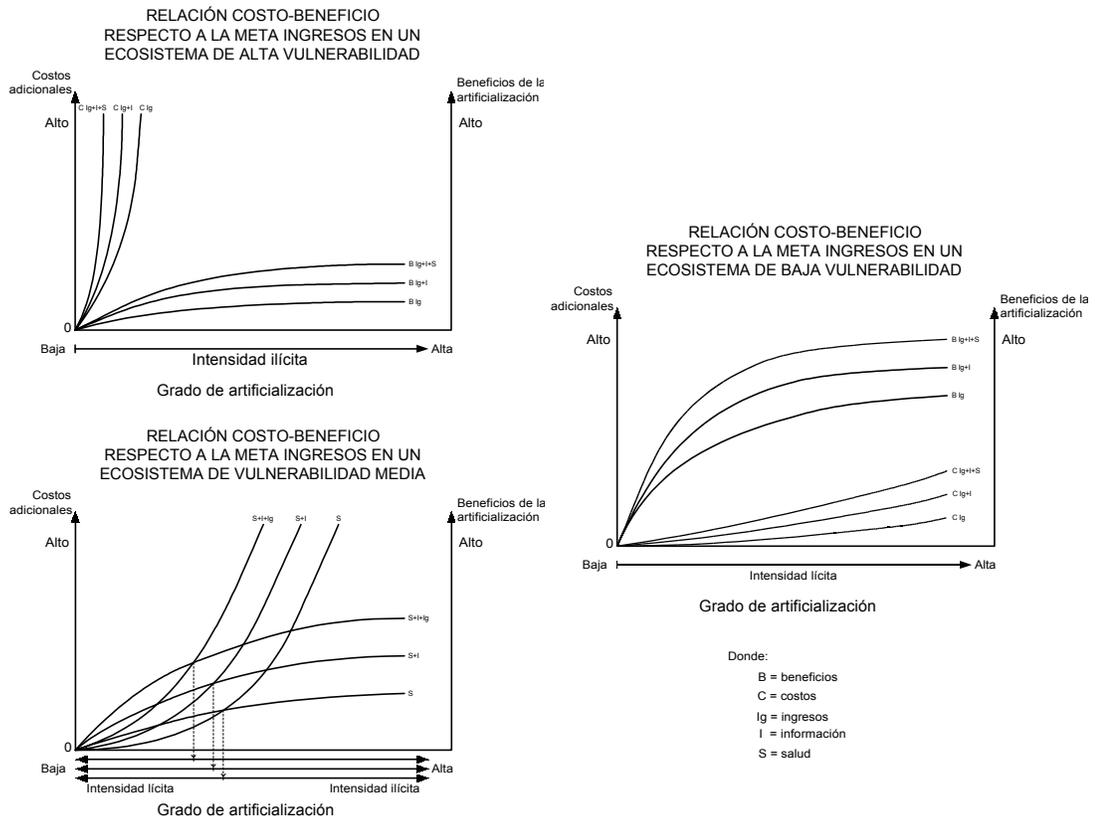


Figura 13. Relación beneficio-costos respecto a la meta en un ecosistema de alta, media y baja vulnerabilidad. Tanto los costos como los beneficios se descomponen en: salud (S), salud+información (S+I) y en salud+información+ingresos (S+I+I_v).



Foto 34. Ecosistema de alta vulnerabilidad y de alto costo adicional de artificialización con bajo beneficio sustentable proveniente de la artificialización, por lo cual, cualquier intensidad de artificialización es ilí cita. Valle del río Vodudahue.



Foto 35. Ecosistema de valle de vulnerabilidad media que puede ser utilizado con intensidades bajas a medias, siendo ilí citas las intervenciones altas. Predio Pillán.

DETERMINACIÓN DE LA SOLUCIÓN

PUNTO DE SOLUCIÓN

Para evaluar un determinado proceso o actividad, tal como los estilos de agricultura, es previamente necesario establecer las diferencias que existen entre un modelo construido de objetivos y la situación real que se pretende resolver. Esto significa que primeramente es necesario describir el patrón de referencia o escenario deseado con el fin de establecer las diferencias con el escenario probable esperado que ocurrirá a con un determinado estilo de agricultura o de uso del territorio en general.

El marco teórico o modelo incluye tres objetivos principales, que según Nijkamp (1990), permiten un desarrollo completo: crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental. Estos objetivos son complementarios y mutuamente excluyentes. El ámbito donde ocurren las acciones son los recursos naturales o el ambiente agrícola en general, que difiere de un lugar a otro, de acuerdo a su heterogeneidad de ámbitos, y por lo tanto modifica el espacio de solución creado por estas tres variables. El cambio global dado por la integración de los productores y mercados en un contexto Nacional o del mundo, también afecta cada situación y solución particular (Figura 14).

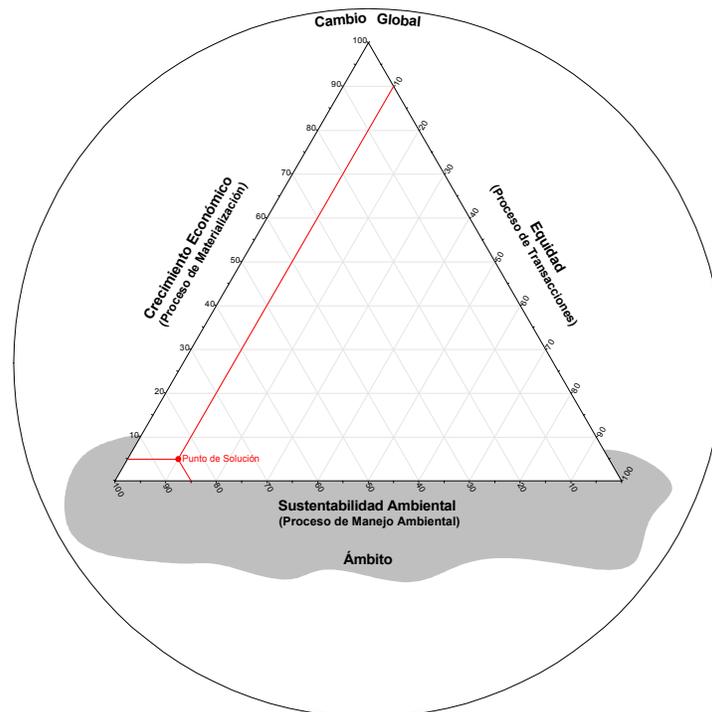


Figura 14. Conflictos de intereses objetivos complementarios entre crecimiento económico, equidad (transacciones) y sustentabilidad de la agricultura, en función del ámbito específico y global.

El modelo, sin embargo, se enfrenta a tres clases de obstáculos de naturaleza conceptual, teórica y práctica (Dourojeanni, 1991). Entre las restricciones conceptuales se tiene las diversas interpretaciones del significado del desarrollo, equidad y sustentabilidad. Esta última tiene el significado de la renovación del tiempo y de la capacidad de las futuras generaciones de reutilizar los recursos; pero es ambiguo ya que se asocia a situaciones de satisfacción simultánea de las generaciones presentes y futuras.

Con relación a las restricciones teóricas, se tiene la falta de indicadores adecuados que permitan medir la sustentabilidad del sistema. Además, es difícil encontrar parámetros de compatibilidad que relacionen los objetivos económicos, ambientales y sociales. Pero no es posible articular los objetivos en una sola dimensión, ya que existen intercambios dentro de un ámbito pero también entre diferentes ámbitos, tal como los continentes, países o regiones dentro de un país. Esto nos lleva a la imposibilidad de medir los elementos sociales, ambientales y económicos dentro de un sistema de valores intercambio; los valores difieren de acuerdo a los múltiples actores involucrados.

Finalmente, entre las restricciones prácticas relativas al desarrollo de un modelo de referencia para evaluar los diversos estilos de agricultura del país y del mundo, se tiene el hecho de que, además, de satisfacer los tres objetivos a través de la transformación productiva, generación de servicios sociales y conservación de recursos naturales se debe sobreponer el conflicto de intereses, como asimismo los cambios mutuos que ocurren especialmente en el corto plazo. Esto significa que el óptimo global considera el sacrificio del óptimo parcial de cada uno. El espacio de solución ocurre por lo tanto como una función de acuerdo a las transacciones entre las diferentes actividades, y este acuerdo cambia constantemente en relación a la oferta tecnológica, a la oferta ambiental y a las necesidades y aspiraciones de los diferentes actores.

El triángulo de Nijkamp señala los principales conflictos que deben resolver para establecer un marco de referencia para el desarrollo de modelos de estilos de agricultura, representados en condiciones abstractas.

El espacio de solución permite armonizar productividad con equidad y sustentabilidad en un ámbito dado, tanto en forma específica como global. En la práctica agrícola no siempre es posible hacer coincidir la solución teórica con la práctica, las diferencias entre ellas son las enfermedades ecosistémicas. La variación en el tipo e intensidad del *input* traslada la solución a una posición diferente, y de esta forma se puede generar una nueva enfermedad ecosistémica.

En el caso del Santuario de la Naturaleza Pumalín, si se pretendiera incrementar la intensidad tecnológica, más allá de la receptibilidad tecnológica, debiera reducirse la diversidad del sistema y eventualmente su capacidad sustentadora antrópica también se reduciría. Cualquier cambio que se introduzca en el estilo de uso del territorio del Santuario afecta necesariamente la posición del punto de solución en el modelo de Nijkamp-Dourojeanni. La proposición de solución propuesta para el Santuario es presuntamente la que optimiza la relación entre equidad, sustentabilidad y productividad.

SUSTENTABILIDAD

La artificialización del ecosistema en estado original, donde se hace agricultura, debe ser analizada en el contexto de su degradación real o potencial. Esta degradación afecta a la cosecha sostenida del ecosistema, conduciéndola a estados diferentes al óptimo, en un contexto de tendencia destructiva, conocido como enfermedad ecosistémica.

La sustentabilidad del sistema se refiere a la mantención del balance positivo de flujo, como así mismo a la capacidad de generar rangos medios o grandes de ingresos basados en la reproducción, evolución y conservación del capital ecosistémico (Gastó y González, 1992). En el caso de sistemas artificializados se introduce como *input* masa, energía e información en tanto que los parámetros de volumen, tasa de crecimiento y tasa de circulación deben mantenerse en estado de equilibrio. La estabilidad económica debe poder mantener los atributos de armonía y periodicidad del sistema, se acuerdo al estilo de transformación. La sustentabilidad tiene un costo adicional en relación a la productividad del sistema, por lo cual requiere ser agregado a los costos de productividad.

Para determinar el grado de sustentabilidad para el desarrollo del Santuario de la Naturaleza Pumalín se deben considerar cinco factores (Gligo, 1987; Mansvelt y Moulder, 1993):

- coherencia ecológica,
- estabilidad socioestructural,
- complejidad infraestructural,
- estabilidad económico-financiera
- riesgo e incertidumbre.

La coherencia ecológica está relacionada con el uso de los recursos naturales según su aptitud y función en la naturaleza.

Desde un punto de vista ecológico existe una acción socioestructural sobre biogeoestructura, tecnoestructura, entorno y sistemas externos incidentes. Tal acción puede generar ecosistemas estabilizados bajo condiciones de alto *input*, *output* y cosecha, aun cuando el grado de artificialización sea mayor que el óptimo. El *input* desde el exterior, de grandes cantidades de masa, energía o información (tecnología) produce rendimientos elevados, pero puede conducir a una degradación de la arquitectura, no permitiendo una cosecha sostenida (Nava, Armijo y Gastó, 1979).

Las políticas económicas y ambientales requieren ser articuladas con el fin de establecer un uso racional de los recursos. Las causas de mayor incidencia en la sustentabilidad ambiental son el deterioro del precio de los productos y el incremento del precio de los insumos. Estos riesgos están más relacionados con la complejidad de las grandes tecnoestructuras que con la fragilidad ambiental del escenario donde se desarrolla la agricultura.

Los principales objetivos de la sustentabilidad se resumen en (Mansveldt y Mulder,

1993):

1. Motivación humana. Valores e intereses básicos de la sustentabilidad.
2. Supervivencia. Seguridad alimentaria.
3. Supervivencia social. Empleo y generación de ingresos en las áreas rurales.
4. Supervivencia terráquea. Conservación de los recursos naturales y protección ambiental.
5. Supervivencia ética.

A continuación se resumen las características básicas que orientan a la agricultura de bajo *input* a la sustentabilidad de la manera siguiente:

1. La mayor atención se da a las áreas llamadas marginales y a las clases sociales rurales.
2. Se considera un proceso de aprendizaje; se logra en etapas sucesivas que tratan de adaptar el curso del proyecto a las necesidades dinámicas del caso estudiado.
3. Se centra en la heterogeneidad y en la diversidad de los productores en lugar de su representatividad.
4. Por lo anterior, el trabajo es más cualitativo que cuantitativo.
5. Se intenta construir sobre ecosistemas locales y el conocimiento agrícola ya existente.
6. Se intenta construir sobre fincas locales y organizaciones locales ya existentes.
7. Se inicia a partir de la definición del problema en un contexto rural y se trata de evitar un bias agrícola.

ESPACIO Y TIEMPO

En el contexto ambiental, espacio y tiempo tienen un rol importante en el análisis del problema, el que no ha sido considerado formalmente en los estudios relacionados con la temática de la ordenación territorial. La percepción del espacio y del tiempo es uno de los hechos que permiten comprender la evolución y ritmo de una sociedad. Los elementos que existen actualmente en la ecósfera son esencialmente, los mismos que había en épocas pasadas aunque localizados en un contexto diferente del hombre, del universo, de la cultura y de la ciencia.

La variable ambiental de los diversos elementos que componen el entorno del hombre debe ser referida al espacio y hábitat humano. Así, el ordenamiento del territorio debe ser considerado en relación al ambiente antrópico, el cual se representa en imágenes o modelos a escala que describen el lugar de entorno de acuerdo a los elementos y sus relaciones.

La vida del hombre y sus actividades se perciben en espacios que varían en su tamaño, por lo que se describen mediante escalas espaciales diferentes. Asimismo, el lugar que ocupa y en el que está un objeto se describe en modelos representados en escalas espaciales que dependen de la naturaleza del problema. Podría entenderse que el orden espacial es un orden empírico establecido por sensaciones, quedando en esta forma constituido o acotado por puntos visibles o tangibles.

Cada problema ambiental se presenta en una escala espacial, y la solución y magnitud deben corresponder a esa escala. Del mismo modo, cuanto más definido es el problema, mayor importancia tiene el lugar que ocupa, por lo cual no puede ser referido a una posición espacial cualquiera.

El espacio se presenta en diversas escalas de acuerdo a su perspectiva, que puede ser física, histórica, sociológica y geográfica. La ecología, que incluye todas estas perspectivas ambientales, debe condicionar la escala espacial al sistema de referencia y a la problemática del fenómeno que analice y describa (Gastó, 1996).

El espacio se percibe como un conjunto de capas que se superponen, cada una de las cuales corresponde a una dimensión diferente del espacio en sí o de la percepción cultural, social o psíquica de éste. Los deslindes de las capas espaciales no coinciden necesariamente en su forma y su superficie.

La percepción y concepción del tiempo tienen una larga historia y aparecen unidas a la imagen del espacio y movimiento. Su comprensión es esencial para la estimación e intangibilidad de la propia época, del entorno y de los caminos que depara el porvenir y de la eficacia en los cambios fenomenológicos inducidos en un espacio definido del entorno (Gómez, 1981).

La concepción que tienen del tiempo las diversas disciplinas científicas y la filosofía son un componente fundamental del marco conceptual de referencia del problema ambiental del hombre actual. El tiempo, al igual que el espacio, se representa en escalas diferentes de acuerdo a la disciplina que se trate.

El tiempo tiene una sola dirección que no se puede detener, por lo cual no hay momento que se perpetúe. El hombre es un ser en el tiempo y su existencia es efímera. El ambiente también es efímero y cambia en forma constante (Krebs, 1981).

Los fenómenos ambientales se deben vivir históricamente, lo que significa tomar conciencia de que el hombre tiene su responsabilidad frente al transcurso del tiempo. Pero normalmente estos fenómenos se tratan en forma ahistórica y se pretende resolver los problemas de manera instantánea, ajeno a su dimensión evolutiva propia de la ecósfera y del desarrollo del hombre (Gastó y Rodrigo, 1996).

El tiempo, al igual que el espacio, debe ser representado en el modelo y en la escala que corresponda (Eras, Períodos, siglos, décadas, años, estaciones, meses, semanas, días, fracciones de días). Cada evento o proceso debe ser planteado en modelos referidos a la escala temporal.

La conexión entre tiempo y espacio se manifiesta en los procesos ecológicos de modificación ambiental y su relación con el hombre, el cual se presenta como actor o receptor del impacto. La actividad del hombre en la transformación de la naturaleza tiene un impacto directo en un período breve y en un espacio próximo, lo cual corresponde a la internalidad de la acción. El impacto, distante en el tiempo y en el espacio, que a menudo no se percibe como efecto del fenómeno, corresponde a las externalidades. La suma acumulada de las externalidades relativas a las actividades humanas, expresadas en desechos de procesos y en la degradación de los recursos naturales, durante un período prolongado, es lo que genera el fenómeno del deterioro ambiental (Figura 15). En algunos idiomas la distancia espacio-temporal se expresa simultáneamente con vocablos que indican proximidad o distancia, tal como ocurre en el antiguo idioma de los Kunzas en el desierto de Atacama, en que el elemento formativo “ma” se añade a la raíz verbal para significar acción presente en el tiempo y en el espacio y la partícula “na” para referir lo distante (Gómez, 1981; Mostny, 1954; Meadows *et al.*, 1972).

El Santuario de la Naturaleza Pumalín percibido desde lejos en el espacio, tal como desde el centro de Chile o desde el exterior y localizado en un tiempo futuro muy lejano, corresponde a la visión “na” de los Kunzas, es decir, que se presenta en el espacio tiempo como muy reducido. Distinta es la visión que se tiene cuando se lo percibe desde su interior *in situ* en escala humana real y en el momento actual prolongándose hacia el futuro, como un sistema sustentable, desde una perspectiva “ma”.

Las unidades de los recursos naturales renovables tienen una dinámica espacio-temporal. El uso que se les da a los recursos cambia continuamente, por ejemplo, los potreros pueden modificar su tamaño, forma, a su vez, el número de potreros puede variar en el tiempo.

La posición espacio-tiempo de cada elemento del sistema debe corresponder a la optimización de las conexiones entre ellos en relación al funcionamiento del sistema como un todo. Las funciones de cada componente espacial se ordenan en una secuencia y sincronización espacio-tiempo por lo que, en la medida que sea posible, deben localizarse de modo de optimizar el sistema global de acuerdo a la meta.

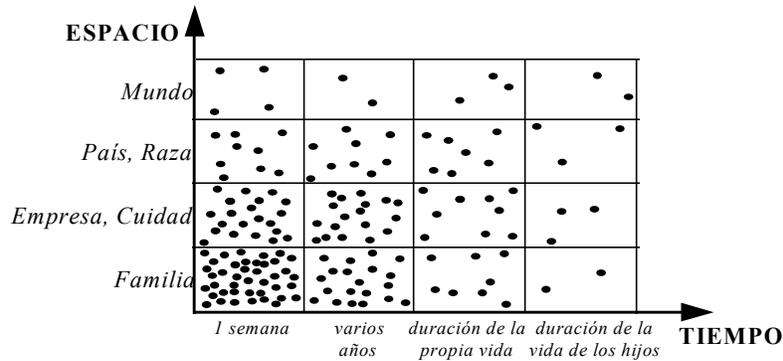


Figura 15. Relación espacio-tiempo según Club de Roma (Meadows, 1974). Corresponde al espacio-tiempo en relación a las preocupaciones de la humanidad.

El territorio, es una porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, región, provincia, comuna o predio. Los aspectos jurisdiccionales o de pertenencia evolucionan históricamente. En su origen el territorio constituía un distrito rural sujeto a la administración de la ciudad. En la época previa a las ciudades no existía el territorio, pues no se daba una situación de pertenencia o dominio del área, pues estaba ocupado totalmente, sin un predominio de la ciudad acotada administrativamente.

Posteriormente, bajo el Imperio Romano, con la decadencia del régimen urbano, el territorio llegó a independizarse de las autoridades municipales y fue regido por las grandes fincas rústicas. Luego de la caída del imperio el territorio quedó regido como distrito independiente bajo el gobierno de un iudex (conde). Durante la Edad media, en el régimen feudal el territorio se configura como una circunscripción administrativa (Larousse, 1979; Durán 1997).

En el caso anterior, el territorio constituye un espacio ecológico y social, delimitado arbitrariamente como un espacio administrativo de dominio y pertenencia. La cuenca hidrográfica, en cambio es un territorio que está delimitado por la propia naturaleza, esencialmente por las limitantes de las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce (Dourojeanni, 1994).

Cada territorio, con sus recursos naturales y sus habitantes tiene características diferentes tanto físicas como biológicas, económicas, sociales, culturales o políticas. La comuna es un territorio acotado administrativamente por las leyes del país, lo cual a menudo presenta, además, límites naturales. La comuna a su vez, puede estar dividida en varios territorios de carácter social, ecológico o cultural que constituyen espacios con identidad y conductas propios, y que corresponden aproximadamente al concepto de comarca (Durán, 1997).

La enciclopedia Larousse (1979), asimila el suelo al concepto de territorio, a sitio o solar de un edificio y lo opone al vuelo de una zona arbolada o edificada. El suelo centra el énfasis en su acepción edáfica de hacer crecer la vegetación. Este enfoque le da una visión dinámica de estar en equilibrio con los factores condicionantes de clima, roca madre y vegetación. En este sentido el suelo se crea por la descomposición de la roca

madre o por sedimentación de partículas y evoluciona por los agentes ambientales.

El medio ambiente tiene al menos dos acepciones; una que corresponde a la biología, ecología y geología y otra que sustenta la psicología y sociología. En el primer caso se entiende por medio como el espacio que vive un ser, y por condiciones del medio al conjunto de factores que condicionan la vida, excluidos los factores genéticos. En el caso de la psicología y sociología es el conjunto de factores externos e internos, físicos, sociales y biológicos que determinan el modo de ser y de vivir de los individuos.

La ecología tiene una concepción más cerca de la naturaleza al considerar las condiciones en las cuales tiene que vivir una criatura, incluyendo: el hábitat y el nicho, y para los seres humanos, además, la posición económica, las ciencias, la religión, las tradiciones, las costumbres, la tecnología y los demás seres humanos.

La comuna constituye, por lo tanto el centro espacio-temporal del desarrollo y ordenamiento del territorio considerado desde una perspectiva de la escala humana. Se conjugan en la comuna conceptos claves del ordenamiento como lo son lo urbano-rural, el espacio, el suelo-vuelo, el tiempo, la cuenca, el ecosistema y la sociedad. La perspectiva comunal de ordenamiento territorial, por lo tanto, difiere de la perspectiva provincial, regional o nacional, dadas por espacio-tiempo diferentes.

Hoy en día el concepto de competitividad sistémica, que sugiere que son los territorios y no las empresas las que compiten en los mercados, ha generado un nuevo interés por incluir los aspectos territoriales en los análisis de competitividad y de desarrollo de los países, resaltando el papel protagonista de los municipios (Durán, 1997). Esser *et al.* (1996) analizan la competitividad sistémica y la articulación a través de cuatro conjunto de factores: macro, meso, micro y meta.

ESTILOS DE ORGANIZACIÓN RURAL

Vélez (1998) propone un modelo para el estudio de los estilos de organización y uso en el ámbito rural y predial, basado en cuatro variables relevantes, ellas son: receptividad tecnológica, intensidad tecnológica, intensidad en el empleo de la mano de obra y diversidad.

En el trabajo se establece un marco conceptual para el estudio de los estilos de ruralidad en el ámbito predial, se definen conceptual y operativamente cada una de las variables consideradas y se desarrolla una metodología para su parametrización y evaluación, lo cual se hace teniendo como referente las condiciones específicas de cada predio (Figura 16).

El concepto de receptividad tecnológica se puede abordar desde dos perspectivas diferentes (Vélez, 1998):

- a. Como la capacidad de un ámbito de recibir y asimilar una cantidad y tipo de tecnología determinada como aportes y estructuras de artificialización, sin que deteriore su capacidad productiva.
- b. Como los costos y esfuerzos necesarios de aplicar para mantener al ámbito en adecuadas condiciones de producción, adicionales a los requeridos para mantener o

aumentar los rendimientos y que pueden causar el deterioro del ámbito y consecuentemente aumentar los costos de producción (Nava, Armijo y Gastó, 1996).

Se han desarrollado sistemas y metodologías de evaluación de tierras (en la literatura que a continuación se referencia el concepto tierra es similar al de ecosistema) para determinar su uso y manejo de acuerdo con su receptividad tecnológica y potencial, como la de FAO (1976); Malher, (1973); Beek y Benema, (1973); Etter, (1990); Tosi, (1972); Gómez y Senén, (1980), Duch, *et al.*, (1980), entre otras. Richters (1995) hace una síntesis y analiza algunas de estas propuestas metodológicas.

En el estudio de Vélez (1998) la receptividad tecnológica (*RT*) se determina como una función del ámbito, del uso específico y de los sistemas de manejo agrotecnológico (*s.m.a.*):

$$RT = f(\text{ambito}, \text{uso}, \text{s.m.a.})$$

La intensidad tecnológica puede definirse como el grado de artificialización del ámbito o magnitud de los aportes por unidad de área, con el fin de incrementar el flujo de recursos o los rendimientos por unidad de área, y aumentar la calidad y cantidad de recursos naturales movilizados y reproducidos para su conversión en valores específicos (Ploeg, 1992; Gastó, Guerrero y Vicente, 1995; Meeus, Ploeg y Wijermans, 1998).

De acuerdo al análisis de Vélez (1998) respuesta del sistema expresada como producción (ρ) puede ser representada como una función (ϕ) de los aportes (ε) y del comportamiento del ecosistema (β), que a la vez es función de la arquitectura. En términos prácticos corresponde al potencial productivo:

$$\rho = \phi(\varepsilon, \beta)$$

En consecuencia, la intensidad tecnológica debe establecerse con respecto al sistema de manejo agrotecnológico de receptividad tecnológica de cada ámbito.

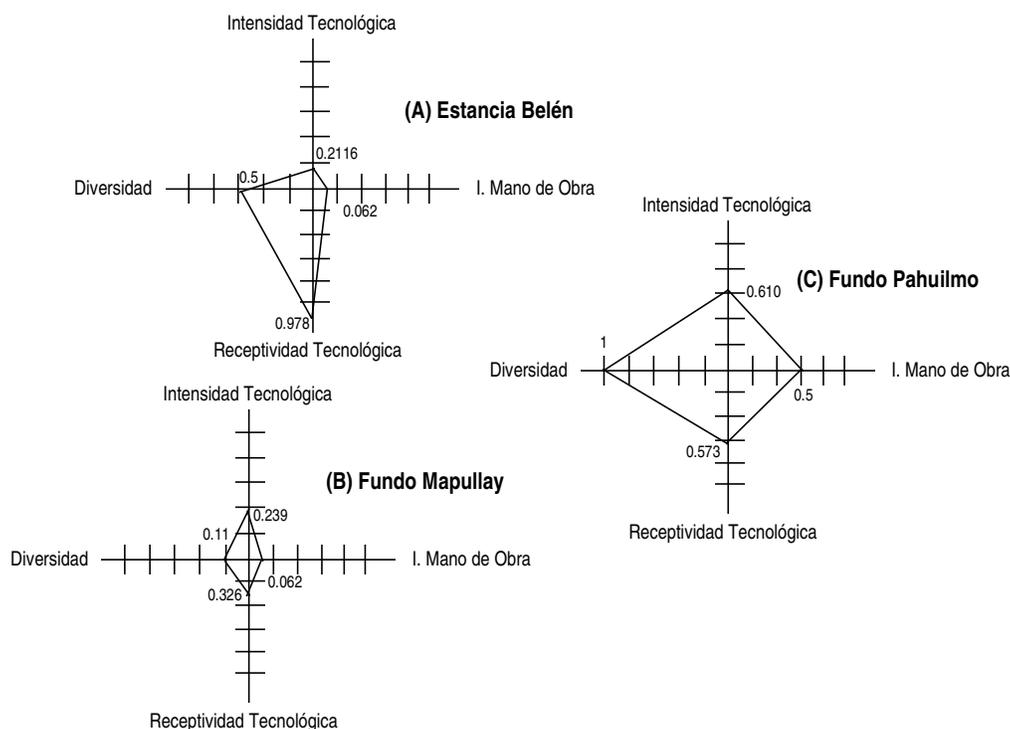


Figura 16. Estilos de agricultura de tres predios (Vélez, 1998), (a) “Belén”, Chaco Central Paraguayo, (b) “Mapullay”, provincia Secoestival Nubosa, V región, Chile y (c) “Pahuilmo”, provincia Secoestival Prolongada, región Metropolitana, Chile.

El concepto de intensidad en el empleo de mano de obra se refiere al cociente promedio entre el número de operaciones agrícolas y la cantidad de mano de obra requerida para el número de labores (Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988). Vélez (1998) expresa que la intensidad en el empleo de mano de obra (s) es función de la actividad agrícola (A), de las características del ámbito (E) y del tipo de tecnología empleada (T):

$$s = f(A, E, T)$$

La diversidad o uso múltiple del predio se refiere a la diversidad de usos y flujos o intercambios dentro y entre ámbitos, entre los usos y actividades, entre el predio y la naturaleza y entre el predio y la sociedad. La diversidad o uso múltiple (D) puede ser estimada a través del cociente entre el número de usos y flujos (uf) y el número y categorías de ámbito (a) identificados en el predio:

$$D = \frac{uf}{a}$$

El territorio donde se localiza el Santuario de la Naturaleza Pumalín es de baja receptibilidad tecnológica y de alta diversidad de ámbitos climáticos, geomorfológicos, vegetacionales, nivales, de ríos y ecotonales. El proyecto planteado es de baja intensidad tecnológica, todo lo cual genera en términos relativos, dada sus limitaciones inherentes,

una disminuida Intensidad de Mano de Obra, referida en este caso, por tratarse de un Santuario y no de un predio productivo, a la capacidad sustentadora humana en términos de lo anteriormente señalado y los visitantes del Santuario (Figura 17).

Al ser intervenido, y sus recursos explotados en forma convencional se desencadena un proceso de desertificación generalizada, lo cual reduce eventualmente su receptividad tecnológica y su diversidad inherente, simultáneamente con una reducción de la capacidad sustentadora antrópica.

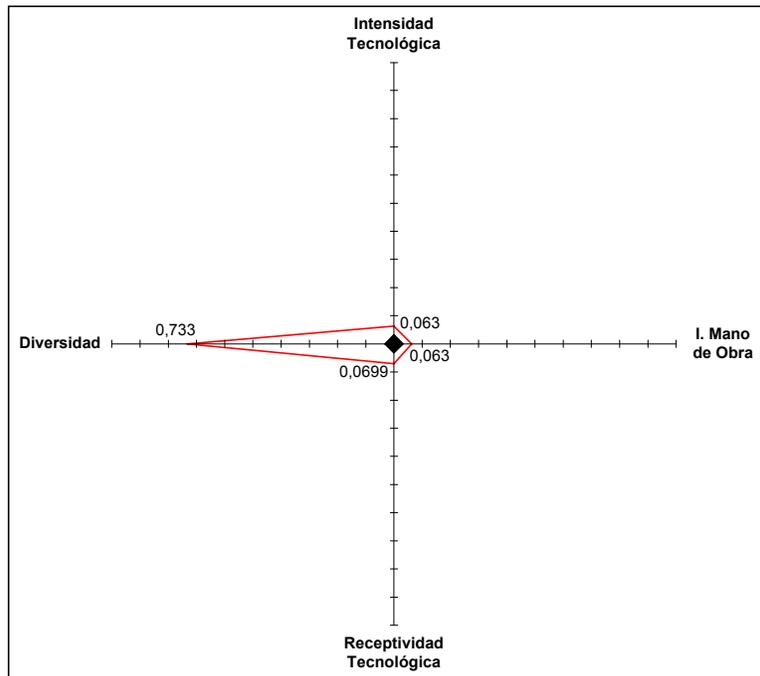


Figura 17. Estilo de utilización del Santuario de la Naturaleza Pumalí n.

SOCIEDAD-NATURALEZA

MONISMO

El teorema de indecibilidad de Gödel (1962) afirma que cualquier modelo se explica dentro de otro más amplio y general. En una versión adecuada a los problemas de los recursos y del territorio se puede afirmar que es imposible presentar una descripción completa del ecosistema teniendo como referencia solamente al propio sistema (Margaleff, 1977). En esta forma se establece una relación entre los problemas del hombre relativos a su calidad de vida y al medioambiente antrópico, lo cual es su metaproblema. El medioambiente afecta a la calidad de vida y al mismo tiempo es afectado como un subproducto de las actividades antrópicas.

El paisaje rural constituye una herramienta para resolver el metaproblema, en la búsqueda de soluciones a los problemas humanos con relación a su medioambiente natural, artificial, antrópico y en la relación urbano-rural, rural-rural y urbano-rural-natural. Esto no es solamente una relación con el paisaje estético o productivista; es una relación humanizada de la sociedad con la naturaleza en el sentido amplio de desarrollo, que pretende que a través del paisajismo se desoculte tanto la naturaleza como el hombre en lugar de agredirlos, como normalmente ocurre (Heidegger, 1984).

La producción del paisaje rural debe resolverse en un modelo n-dimensional que incluya la relación sociedad-naturaleza, la definición del espacio de solución, la escala de trabajo, el uso múltiple de la tierra, el medioambiente y la calidad de vida. Por ello se requiere plantear el problema en la escala humana, que corresponde al predio y a la comuna, y desarrollar principios de diseño desde una perspectiva tanto ecológica como estética y productivista.

Históricamente es posibles distinguir tres clases de relaciones sociedad-naturaleza. La primera caracteriza la respuesta operacional de la sociedad al enfrentarse a la naturaleza. La segunda centra su actividad en la producción y alcanza su pleno desarrollo a partir de la revolución industrial, reflejando su capacidad de subordinar los procesos naturales al desarrollo de la sociedad. Finalmente, en la actualidad, la sociedad percibe que las transformaciones medioambientales no son independientes del sistema social, lo cual se expresa en el desbalance producción-naturaleza (Novik, 1982).

Estos tipos de relaciones son la consecuencia de la posición adoptada por los seres humanos como seres natural-supranatural, que permite distinguir entre lo humano y lo natural y entre lo artificial y la natural. Esta posición dualística acepta la idea que la sociedad-naturaleza opera desde un punto de vista mecanicista-materialista así como del idealismo general. El resultado de esta posición se expresa en el divorcio de objetivos y resultados con relación a la naturaleza, el proteccionismo o conservacionismo de los recursos sin la presencia del hombre, la inestabilidad de la naturaleza desprotegida y sus creencias e interpretación del medioambiente como una cubierta externa de las operaciones sociales (Lavanderos *et al.*, 1994).

El diálogo público acerca del medioambiente, se basa en la dicotomía del hombre contra

la naturaleza. Algunas personas han tratado de resolver esta discusión dejando de lado tierras vírgenes para ser preservadas en estado de inocencia o limitando la forma en que el hombre puede domesticar la naturaleza (Facetas, 1991). En ecología esta visión dualística se expresa por la falta de capacidad para incorporar las relaciones de intercambio de la sociedad en una forma particular dentro de lo cual se define la organización del ecosistema. Esto se contradice con lo que identifica a la ecología, que no son los organismos en sí ni el medioambiente, sino las mutuas relaciones entre ellos. El centro de la ecología no son los objetos implicados sino las implicaciones que emergen a partir de sus interrelaciones (Mires, 1990). En la medida que esta relación se hace más compleja, se ve claro que el rechazo a reconocer el carácter biológico de las relaciones de intercambio es sólo una consecuencia de las actividades sociales.

La opción alternativa al dualismo es considerar la sociedad-naturaleza como una sola unidad indivisible que se integra como un todo, lo cual es la base del punto de vista monístico del sistema. El monismo se basa en los intereses de la sociedad, su desarrollo y mejoramiento de una naturaleza en proceso de transformación, juntando los dos en el proceso objetivo, que son la naturaleza y la actividad humana orientadas hacia una sola meta (Novik, 1982). El Santuario de la Naturaleza Pumalín se integra en un contexto monístico de sociedad-naturaleza, en la cual la naturaleza constituye el complemento de la sociedad, formando un todo indivisible.

Los dos componentes de esta unidad, la sociedad y la naturaleza, se conectan a través de una mutua causalidad. Como consecuencia de lo anterior el estado global del sistema puede ser evaluado en relación a la invariabilidad organizacional de los seres humanos. Esto se conoce como el “homofundamentalismo” o “antropocentrismo racional”. Cualquier cambio o transformación en el sistema sociedad-naturaleza debe conservar la organización del sistema en condiciones constantes de la estructura corporal y física del ser humano, y en el infinito aumento del contenido de información como así mismo en las relaciones de intercambio que determinan este cambio conservativo (Novik, 1982).

RELACIÓN CALIDAD DE VIDA Y AMBIENTAL

El concepto de calidad de vida integra el bienestar físico, social y mental de una persona y su grupo (Margaleff, 1982; Leff, 1986; Mires 1990), y lo relaciona con su medio ambiente. Los problemas ambientales de una sociedad deben ser analizados en relación al sistema de referencia, que se centra en torno a la sociedad y se enmarca en un contexto más amplio de problemas y metaproblemas de acuerdo al teorema de Gödel.

La calidad de vida puede ser definida como el grado en que los miembros de una sociedad humana satisfacen sus necesidades y desarrollan plenamente su potencial (CONICYT, 1988). El medioambiente es un condicionante básico para la calidad de vida. Se requiere por lo tanto darle una estructura sistemática y formalizar el concepto de calidad de vida así como el de calidad ambiental de manera que se establece una relación objetiva de variables que indiquen la calidad del intercambio sociedad-ambiente. De esta forma conceptos tales como impacto y organización medioambiental son indicadores de la estabilidad del sistema sociedad-naturaleza, de acuerdo a su resiliencia y no en un ámbito sin actores donde se toman las decisiones

económicas.

El programa de Naciones Unidas para el desarrollo (UNDP) ha elaborado un índice para el desarrollo de las condiciones de vida humana (IDHC). Este índice combina tres variables: poder de compra, esperanza de vida y alfabetismo.

El poder de compra se relaciona con la productividad de los recursos naturales, que puede ser sustentable cuando se aplican las prácticas adecuadas de gestión. Así el deterioro de los recursos naturales reduce la calidad de vida. La salud afecta a la esperanza de vida y a las condiciones de vida. El medio ambiente vital se relaciona con la calidad del aire y del agua y con la cantidad y calidad de alimentos. En esta forma medioambiente y calidad de vida son las dos caras de un mismo problema.

La capacidad de leer desde una perspectiva ambiental se relaciona con la percepción. Cada población humana tiene una cierta capacidad de evaluar e interpretar los signos de la calidad medioambiental, distorsionando algunos e ignorando otros. Se requiere dividir la realidad en dos clases de sufrimientos: los de la naturaleza y los del hombre: en resumen es sólo uno, el sufrimiento del hombre.

La búsqueda de la armonía entre la sociedad y la naturaleza no es sólo un deseo sino un mecanismo de retroalimentación, necesaria para compensar el daño en las relaciones de organización del sistema sociedad-naturaleza (Reganold, Papendick y Parr, 1990). El punto de vista monístico del desarrollo de la sociedad humana y de la fuerza de transformación permite establecer la reconstrucción ecológica de las bases tecnológicas de la sociedad así como de lo relativo con la civilización (Novik, 1982).

El desarrollo agrícola en la actualidad debe ser concebido considerando tres características principales: organización conservacionista del sistema sociedad-naturaleza, reducción de la entropía y sustentabilidad, todos los cuales están estrechamente relacionados y generan el espacio de solución (Nijkamp, 1990). Las metas de crecimiento no son necesariamente alcanzar el máximo, de acuerdo a la potencialidad del ecosistema, sino el óptimo, de acuerdo a la sociedad, energía, disponibilidades de agua, economía y condiciones medioambientales. El crecimiento excesivo de la producción daña al recurso natural y genera problemas económicos, y debido a esto, debe reducirse y ajustarse a las necesidades (Constanza, 1991; ECC, 1991).

El “uso múltiple” de la tierra es una visión moderna de la relación sociedad-naturaleza. En el pasado, con anterioridad al inicio de la era de la especialización, a partir del siglo XVI, sin embargo, la tierra se utilizaba para múltiples propósitos, pero no existía un principio de uso múltiple sostenido del territorio. Este fue planteado formalmente hace cuarenta años, pero ha sido usualmente ignorado en materias relativas al diseño de fincas y al paisajismo. La producción de paisaje rural es un caso particular de la planificación del uso múltiple de la tierra a escala de finca y municipio. La tierra debe ser utilizada en la mejor combinación de usos y ajustada a las necesidades de la sociedad. Incluye entre otros, recreación al aire libre, praderas, producción de madera, protección de la fauna silvestre, naturalismo, cosecha de agua, paisajismo (Lynch, 1992; Green, 1992).

La capacidad sustentadora es la receptividad de un ecosistema para mantener una

determinada cantidad de vida humana en relación a un uso o a la combinación de usos que mejor se ajuste a sus características del ámbito relativas a su productividad, sustentabilidad y equidad. En la relación sociedad-naturaleza debe considerarse tanto la calidad de vida como la cantidad. En un ecosistema dado, la cantidad de vida afecta en último término a la calidad.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín ha sido estructurado y gestionado de manera de contribuir a la optimización de las relaciones entre la calidad de vida y la calidad ambiental. El Santuario puede ser concebido como un escenario natural que genera condiciones ideales para satisfacer necesidades vitales complementarias a las que ofrecen los centros urbanos y el medio rural, lo cual contribuye al desarrollo físico y mental de la población. El medio ambiente natural, la calidad de vida del paisaje de Pumalín y las condiciones de sustentabilidad y equidad con que se llevan a cabo las acciones, constituyen una luz en la distancia que ilumina el sendero del desarrollo, como un ejemplo de acciones que puede llevar a cabo el sector privado en pro del mejoramiento del ambiente, de los recursos naturales y de la calidad de vida de la población.

Schlotfeldt (1999) ha planteado un modelo que relaciona la calidad ambiental con la calidad de vida. El modelo se analiza en dos dimensiones diferentes relacionadas con las acciones que se realizan en el territorio sobre los recursos naturales y otra en relación al bienestar humano. Las acciones ejercidas sobre los recursos naturales de un territorio dado a través de extracciones, intervenciones, modificaciones o uso, en general, pueden ocasionar un efecto positivo o negativo sobre éste, independientemente de su efecto sobre la calidad de vida de la población que vive en dicho territorio o que usufructúa de él (Figura 18).

De manera análoga, se plantea el efecto de la ordenación territorial en el bienestar humano de la población. La combinación de ambos genera una problemática de cuatro situaciones diferentes:

1. Actividades que contribuyen al bienestar humano pero que dañan el medioambiente. Son del tipo + -.
2. Actividades que deterioran el bienestar humano y que dañan al medioambiente. Son del tipo - -.
3. Actividades que mejoran el medioambiente pero que deterioran el bienestar humano. Son del tipo - +.
4. Actividades que tienen efectos positivos tanto para el bienestar humano como para el medioambiente. Son del tipo + +.

Las cuatro situaciones deben ser analizadas tanto en el corto como en el largo plazo. Todas ellas se presentan de una forma u otra, en diversas partes del país. En el primer caso (+ -), se tiene como ejemplos destacados la sobreexplotación de los recursos pesqueros marinos y del bosque nativo y de las praderas nativas. En la primera etapa se contribuye al bienestar humano deteriorándose el recurso natural. Luego de un tiempo, el proceso se traslada al caso dos (- -), en que tanto la población humana comienza a afectarse por el deterioro de la capacidad productiva del sistema, desencadenando un

proceso de desertificación generalizada (Foto 36).

El tercer caso (-+), se genera en las etapas iniciales de la aplicación de las prácticas de conservación de los recursos naturales, donde la calidad de vida se reduce temporalmente al requerirse llevar a cabo actividades de protección que significan un esfuerzo adicional de restauración, cuyos beneficios sólo se expresan en el mediano o largo plazo.

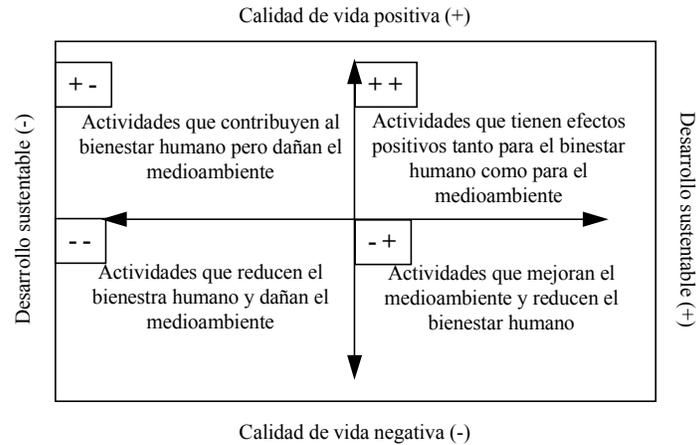


Figura 18. Ordenación territorial como instrumento de política de desarrollo sustentable y de calidad de vida (Schlotfeldt, 1999).

El cuarto caso (++) donde se conjuga el mejoramiento del bienestar humano con los mejoramientos de los recursos naturales y del entorno general, es la situación ideal. Lograr un cambio desde cualquiera de las tres primeras situaciones, requiere de un esfuerzo significativo. El costo de esta transformación debe ser apoyado con recursos y actores externos e internos al proceso, siendo este el caso del Santuario de la Naturaleza Pumalín (Foto 37). Se requiere para lograr lo anterior cuatro componentes esenciales:

- La asignación de uso, dentro del contexto de uso múltiple del territorio.
- La incorporación de la ciencia y la tecnología al proceso general de uso e incorporación de actores, y
- Consulta a los actores involucrados en el proceso.
- Toma de decisiones y ejecución de las acciones pertinentes, todo lo cual está circunscrito a la temática de ordenación territorial sustentable del territorio.



Foto 36. Actividades del tipo inicial + - que contribuyen al bienestar humano, pero pueden dañar al ambiente. Luego de un tiempo el proceso se traslada al caso - -. Antiguo aserradero de la zona.



Foto 37. Actividades complementarias del tipo + + que contribuyen al bienestar humano y que mejoran el medio ambiente y los recursos naturales. Predio Reñihué.

SANTUARIO DE LA NATURALEZA

DEFINICIÓN

El Título VII de los Santuarios de la Naturaleza e Investigaciones Científicas, de la Ley N° 17.288, que legisla sobre Monumentos Nacionales, indica en su artículo 31°; “son santuarios de la naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el estado” (Cuadro 8).

MARCO LEGAL

REGULACIÓN DE LOS SANTUARIOS DE LA NATURALEZA Y SUS PLANES DE MANEJO

Según el inciso tercero del Artículo N° 31, de la Ley N° 17.288, "No se podrá, sin la autorización previa del Consejo, iniciar en ellos trabajo de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural o cualquier otra actividad que pudiera alterar su estado natural. Si estos sitios estuvieren situados en terrenos particulares, sus dueños deberán velar por su debida protección, denunciando ante el Consejo los daños que por causas ajenas a su voluntad se hubieren producidos en ellos".

Aunque la regulación es llevada a cabo por el Consejo de Monumentos Nacionales, como ya se ha definido, la administración de los Santuarios pueden estar en manos de privados, en el caso que los terrenos sean privados, o del Estado a través de CONAF u otras instituciones como municipalidades o también de organismos no gubernamentales. La Corporación Nacional Forestal administra únicamente aquellos Santuarios que estima de vital importancia para la representación de ecosistemas dentro del SNASPE y supervisara aquellas áreas particulares privadas que presenten iguales características. Ahora bien, numerosos Santuarios de la Naturaleza se encuentran dentro de áreas declaradas posteriormente Monumentos Naturales, Reservas y/o Parques Nacionales por lo que su cuidado queda en manos de CONAF.

Si bien la gestión y administración de los Santuarios de la Naturaleza están bajo supervisión del Consejo de Monumentos Nacionales, este mantiene una coordinación con la CONAF a través de un representante del Consejo. Con esto se supone que las decisiones tomadas por el Consejo en cuanto a las gestiones de los Santuarios de la Naturaleza tiene su contra parte técnica en la CONAF.

En cuanto a la aprobación del informe técnico, en este caso de un Santuario de la Naturaleza privado, es importante considerar el artículo 2 de la ley N° 17.288, que indica que el consejo esta constituido por representantes del Ministerio de Educación, Museo Nacional de Historia Natural, Museo Nacional de Bellas Artes, Archivo Nacional, Arquitectura de la Dirección General de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y

Urbanismo, Sociedad Chilena de Historia y Geografía, Colegio de Arquitectos, Ministerio del Interior, Ministerio de Defensa Nacional, Consejo de Defensa del Estado, Sociedad de Escritores de Chile, Sociedad Nacional de Bellas Artes, Asociación de Pintores y Escultores de Chile, Instituto de Conmemoración Histórica de Chile, Sociedad Chilena de Arqueología e Instituto de Historia de la Arquitectura de la Facultad de Arquitectura Y Urbanismo de la Universidad de Chile. Por esta razón, la decisión de aprobación recae sobre una amplia variedad de instituciones que velaran por la correcta consideración de cada una de las áreas que estas cubren.

Cuadro 9. Listado de Santuarios de la Naturaleza previamente aprobados por el Consejo de Monumentos Nacionales. (al 15.06.2000)

NOMBRE	REGIÓN	COMUNA	DECRETO DE MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Valle de la Luna	II	San Pedro de Atacama	Nº 37 del 07.01.82
Granito Orbicular	III	Caldera	Nº 77 del 12.01.81
Laguna de Conchalí	IV	Los Vilos	Nº 41 del 27.01.00
Isla de Cachagua	V	Zapallar	Nº 2 del 02.01.79
Roca Oceánica	V	Viña del Mar	Nº 481 del 27.03.90
Las Petras de Quintero	V	Quintero	Nº 278 del 07.06.93
Dunas de Con Con	V	Con Con	Nº 6 del 09.03.94
Laguna El Peral	V	El Tabo	Nº 631 del 31.07.75
Islote Pájaros Niños	V	Algarrobo	Nº 622 del 29.06.78
Peña Blanca	V	Algarrobo	Nº 772 del 18.03.82
Isla de Salas y Gómez	V	Isla de Pascua	Nº 556 del 10.06.76
Islotes adyac. a I. De Pascua	V	Isla de Pascua	Nº 556 del 10.06.76
Palmar El Salto	V	Viña del Mar	Nº 805 del 04.08.98
Fundo Yerba Loca	RM	Lo Barnechea	Nº 937 del 24.07.73
Predio Los Nogales	RM	Lo Barnechea	Nº 726 del 15.06.76
Parque Quinta Normal	RM	Quinta Normal	Nº 556 del 10.06.76
Predio Cascada de Las Ánimas	RM	San José de Maipo	Nº 480 del 15.08.95
Predio Alto Huemul	VI y VII	(precordillera andina)	Nº 572 del 09.10.96
Laguna Torca	VII	Vichuquén	Nº 68 del 25.08.75
Península de Hualpén	VIII	Talcahuano	Nº 556 del 10.06.76
Islote y Lobería a Igl. de Piedra	VIII	Cobquecura	Nº 544 del 01.09.92
Huemules del Niblinto	VIII	Coihueco	Nº 1014 del 26.10.98
Alerzales del Potrero Anay	X	Dalcahue	Nº 835 del 01.09.76
Bosque Fósil de Punta Pelluco	X	Puerto Montt	Nº 48 del 17.01.78
Río Cruces y Chorocamayo	X	Valdivia	Nº 2734 del 03.06.81
Capilla de Mármol	XI	Río Ibáñez	Nº 281 del 22.06.94
Estero del Quitrusco	XI	Aisén	Nº 600 del 07.11.96

SEGUIMIENTO

La etapa de seguimiento implica el registro de todas las actividades realizadas y sus efectos, para que, si es necesario, contando con toda la información se pueda readecuar las estrategias de acción.

EVALUACIÓN Y RETROALIMENTACIÓN

La evaluación permitirá analizar el grado de cumplimiento de los proyectos y será necesaria para proponer eventuales modificaciones. A tal fin será necesario seleccionar indicadores cuantitativos y cualitativos para medir los resultados, por ejemplo: factores de desarrollo turístico (desarrollo de nuevos atractivos y actividades y desarrollo de servicios entre otros.); impactos ambientales y socioculturales (identificación de algún problema ambiental, grado de participación de la comunidad local a la actividad turística); impactos económicos (empleos directos e indirectos e inversión turística entre otros).

El Plan de manejo debe ser un instrumento integral en la relación con el conjunto de actividades desarrolladas en el Santuario de la Naturaleza Pumalín; es decir, debe ser el resultado de un proceso de negociación y de consenso con la comunidad, con las instituciones públicas y privadas relacionadas con el desarrollo rural. El Plan debe contar con un análisis de factibilidad técnica, económica y ambiental, y debe ser coherente con otros instrumento de alcance nacional, regional y local (Figura 19).

Por último, y según lo determine la autoridad competente, será necesario realizar un Estudio o una Evaluación de Impacto Ambiental (Castillo, 1994).

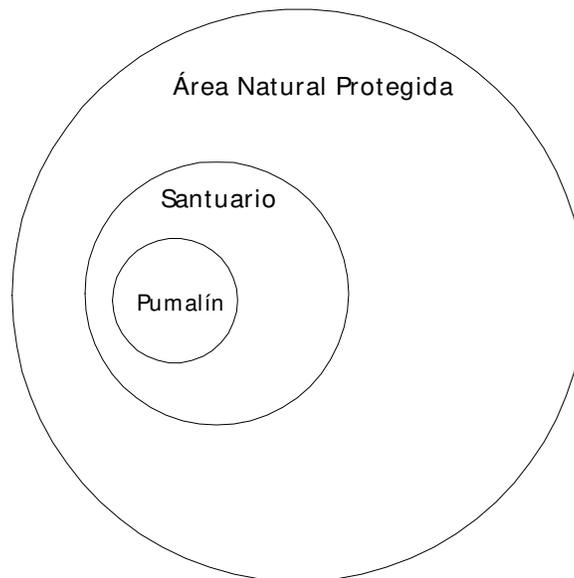


Figura 19. Esquema del Santuario de la Naturaleza Pumalín representado como teoría de conjuntos de las Áreas Naturales Protegidas.

REFLEXIONES

Algunos sectores del territorio deberían ser destinados como lugar de preservación de ecosistemas naturales en su estado original, tal como el Santuario de la Naturaleza Pumalín. Las razones para hacerlo son de variada naturaleza, pero todas coinciden en la necesidad de conservar un territorio valioso tanto para la vida humana como por su contenido de información y calidad de los componentes que en ella se presentan. Los sectores relictuales de naturaleza intocada que van quedando en el territorio, no se plantean como áreas insulares impermeables a la presencia humana sino que como escenarios intocados donde la humanidad puede acceder para reconciliarse consigo misma y alcanzar pleno desarrollo de la vida. Sus mutuas relaciones están condicionadas por la preservación de la naturaleza en su estado natural y por el desarrollo armónico de la calidad de vida del hombre como actor del escenario natural.

La capacidad actual de la sociedad de alterar la naturaleza hasta destruirla completamente haciendo uso de la tecnología y de los combustibles fósiles es tan grande que si no se actúa con prudencia, en un breve lapso la totalidad del territorio puede llegar a transformarse en un *agri deserti*. En el extremo opuesto se tiene la pretensión de organizar el territorio transformándolo completamente hasta alcanzar la máxima organización compatible con la vida humana, sin incluir el componente natural ni el territorio como un todo.

La cultura es la forma que tiene la sociedad humana de relacionarse con el mundo, la cual puede expresarse a través de la ciencia y la tecnología. Los sentidos le permiten al hombre conectarse objetivamente con el mundo, que le rodea, pero la cultura, al interactuar con los sentidos y la mente, permite percibir a la naturaleza de formas diferentes y evolucionar a través del tiempo y del espacio.

El uso que se haga de la naturaleza y el grado de intervención que se lleve a cabo depende en alto grado de la visión que la sociedad y los actores tengan de la naturaleza. Para el hombre primitivo, la naturaleza era el lugar donde se desarrollaban las actividades y lograba desplazarse dentro de un territorio virtualmente acotado, donde existió a un hábitat y nichos dados, y sobre el cual no podía intervenir.

Las primeras civilizaciones, lograron alcanzar un cierto grado de desarrollo de la técnica y tecnología, junto con un cierto desarrollo cultural lo cual les permitió organizar y ordenar su entorno inmediato, de acuerdo a criterios antrópicos diferentes a los de la organización natural de la naturaleza. Como consecuencia de lo anterior se llega a plantear que la naturaleza es desordenada por lo cual hay que ordenarla. La ordenación del territorio se hace a través de cauces diferentes entre los que se tiene la domesticación de animales y plantas y la imposición de formas geométricas rigurosas tal como las líneas rectas, el círculo y el rectángulo. Se pretende dominar plenamente a la naturaleza e imponerle una organización antrópica, a menudo reñida con sus cauces naturales. Lo salvaje se plantea como reñido con el desarrollo, visión que en diversas expresiones, se prolonga hasta el presente, en numerosos sectores de la población pretendiéndose que como la naturaleza es desordenada es el hombre quien debe organizarla. Ello se contradice con la visión actual de la naturaleza que se plantea como

un sistema de alta organización, aunque no siempre compatible con las condicionantes arbitrarias impuestas por la sociedad actual.

Las antiguas civilizaciones relacionan en diversas formas a la naturaleza con la creación y la vida, incorporando, además, su visión poética y estética, junto con constituir un obstáculo al desarrollo de la civilización y una fuente de recursos para su crecimiento. Como resultante de ello se genera un conflicto existencial entre lo valórico y lo utilitario, en un contexto en el cual se carece de un desarrollo científico-tecnológico que proporcione las herramientas para compatibilizar la conservación de lo utilitario con lo valórico, a lo cual se agrega, además, lo místico.

Durante un largo período de la historia de las civilizaciones occidentales, la visión de la naturaleza fue evolucionando hacia un espacio inagotable, casi infinito, proveedor de los recursos necesarios para su crecimiento y desarrollo. Durante el período feudal y el período siguiente de exploraciones y descubrimientos geográficos, se tuvo acceso a una mayor área territorial y, por consiguiente, a una mayor disponibilidad de recursos, lo cual continuó hasta mediados del siglo veinte con la conquista del Lejano Oeste de Norte América, de la Amazonía, de la Patagonia, de los Bosques Templados, del Desierto y de los mares.

Durante el renacimiento se valora la belleza artificial expresada a través de las construcciones, ciudades, música, pintura, escultura, todo lo cual se presenta acompañado de jardines. Son verdaderas islas de organización antrópica dentro de un entorno global natural.

La demanda exorbitante de recursos que se desencadena a partir de la revolución industrial del siglo XVIII, genera un escenario diferente y marca el inicio del proceso de desertificación que hace crisis a mediados del siglo XX. La visión global de la sociedad expresada a través de las conferencias mundiales y de la ciencia y la cultura es el rechazo a la globalización de la desertificación y el incremento masivo de la tecnología. Simultáneamente, y como complemento y antítesis de lo anterior nace a partir de fines del siglo XIX y durante todo el siglo XX, una sólida corriente de pensamiento, una nueva visión de conservación y de valoración de lo salvaje como un complemento material y valorativo de lo domesticado, dentro de lo cual se sitúa la humanidad en un espacio de armonía y de progreso.

Los conflictos que actualmente se presentan son el remanente de un largo proceso evolutivo de las visiones de la naturaleza, especialmente en regiones tercer mundistas, donde la revolución industrial está en su pleno apogeo, para lo cual se requiere de la extracción masiva e indiscriminada de los recursos naturales, lo cual a menudo ocurre sin ninguna práctica de conservación y sin la exclusión de territorios naturales. En su expresión límite es el desarrollo de la relación centro-*hinterland*, en la cual, el *hinterland* suministra indiscriminadamente los recursos al centro, simultáneamente con recibir sus desechos.

El uso múltiple sostenido del territorio es una visión moderna y actualizada de las relaciones armónicas del hombre con la naturaleza. El principio postula que dado que el ámbito global del territorio es heterogéneo y que las necesidades de los actores en relación a la ocupación de los espacios y a la extracción de recursos también son

heterogéneas, el uso que se le asigne a cada sector del territorio debe ser múltiple. La intervención que se haga del territorio es la resultante de la visión y la cultura de la población y de las relaciones entre el grado de intervención y la relación del recurso natural, todo lo cual genera un nuevo escenario.

El uso múltiple del territorio incorpora el concepto de diversidad en su dimensión holística donde se combinan sus dimensiones parciales de genes, especies, biológica, ecosistémica, necesidades, cultura y tecnología. La resultante de este proceso es la asignación de la mejor combinación de usos a cada segmento del territorio en particular y de su integración como un todo. Actualmente el uso múltiple ha ido evolucionando hacia lo que se denomina la multifuncionalidad del territorio, donde la categoría del uso denominada Santuario de la Naturaleza juega un rol importante en la búsqueda del desarrollo armónico e integración de la sociedad con la naturaleza, combinando el uso productivo a la recreación y la protección del territorio.

En sus orígenes el hombre vivía y ocupaba el territorio en forma indiscriminada, seleccionando los nichos y hábitats que mejor se ajustaban a sus necesidades. Con la evolución de la tecnología, la cultura y su visión y la capacidad de actuación sobre el territorio se fue incrementando lo cual le permitió diferenciar su actuación y especializar el deterioro asignado a cada segmento. Diversas circunstancias de índole social, histórico, comercial, militar e industrial, le permitieron desarrollar asentamientos urbanos de distintos tamaños y características de manera de concentrar a la población. El crecimiento de la urbe y el demográfico en general, estimuló el desarrollo de un *hinterland* donde los recursos naturales fueron extraídos masivamente para satisfacer las necesidades de las urbes, los cuales fueron eventualmente abandonados luego de su desertificación o bien, al tratarse de territorio de potencial productivo, transformados en ecosistemas rurales destinados a las actividades agrarias. Los recursos más alejados e inaccesibles permanecieron como áreas naturales. Las tecnologías de cosecha y transporte, recientemente desarrolladas, permiten, sin embargo, intervenir y cosechar hasta el último rincón del planeta, por lo cual la conservación de los recursos naturales se hace cada vez más difícil, al no contar con la prudencia de los actores y con las normativas y decisiones oficiales que permitan su protección permanente.

Una visión moderna del uso del territorio permite integrar como un uso global tres categorías permanentes de asignación: urbano, rural y natural en su estado prístino, junto con una amplia proporción del territorio correspondiente a sistemas abandonados, los cuales en su mayoría constituyen terrenos productivos desertificados o con usos obsoletos, o bien a urbes abandonadas. Estos terrenos pueden permanecer como eriales o bien ser destinados a otros usos productivos tales como plantaciones forestales con especies exóticas o nativas.

La agricultura es la artificialización de la naturaleza la cual se logra a través de la aplicación de tecnología. Todo proceso de transformación de la naturaleza afecta necesariamente al ecosistema, al extraer algunos de los componentes necesarios para su normal funcionamiento, simultáneamente con la incorporación de otros. El impacto del proceso puede ser negativo, positivo o neutro. Los ámbitos que presentan mayores posibilidades de degradarse son los de mayor vulnerabilidad. La vulnerabilidad se centra en la artificialización de la naturaleza y en el concepto de estabilidad como su

antítesis. Las zonas de alta vulnerabilidad potencial, tal como ocurre en una alta proporción de la región Austral de Chile, se caracterizan por presentar una baja receptividad tecnológica, por lo cual deben permanecer inalterados o bien sometidas a una baja artificialización. En caso contrario, se desencadenan procesos internos y generalizados de desertificación.

La visión moderna del desarrollo de acuerdo al modelo de Nijkamp, plantea que cualquiera que sea el uso que se haga de la tierra, este debe ser sustentable. Al contrario de lo que ocurrió en el pasado, donde el objetivo central era maximizar la productividad, en la actualidad se persigue compatibilizando con la sustentabilidad. El componente más medular de la sustentabilidad es la coherencia ecológica, la cual no puede lograrse cuando el uso del territorio conduce a su desertificación. La estabilidad socioeconómica y la económica-financiera complementan la sustentabilidad global del territorio.

La equidad en el uso del territorio interactúa con la productividad y con la sustentabilidad. El estado óptimo se logra en el intercepto que determina la mejor combinación de los tres. Las generaciones actuales en su búsqueda de una mejor calidad de vida, le asignan un valor prioritario a los espacios naturales y a la conservación del medio ambiente. Es aquí donde se produce un conflicto de intereses entre las actividades productivas y las necesidades biofísicas de la población, lo cual debe ser dirimido en un alto grado por la alta vulnerabilidad inherente del territorio lo cual le da una alta producción al uso como área natural protegida, junto con el uso productivo-sustentable de los sectores aledaños de menor vulnerabilidad, los cuales deben integrar y complementar al Santuario.

El uso que se haga de un territorio debe ser compatible con la meta global que establezca la sociedad, la cual debe necesariamente estar relacionada con la calidad de vida de la población. Es posible plantear que de acuerdo al contexto de que se trate, se generan metas diferentes las cuales deben ser integradas y compatibilizadas hasta alcanzar la meta global. La naturaleza evoluciona hasta alcanzar su estado de máximo desarrollo y equilibrio lo cual se da en una cuenca como organización geomorfológica y el clí max como estado de máximo desarrollo del ecosistema no intervenido. La meta de la empresa, en cambio es el negocio para lo cual requiere extraer recursos naturales y eliminar desechos, afectando necesariamente a los ecosistemas naturales, especialmente a los más vulnerables pero generando empleo y desarrollo económico. La meta social en cambio, es el desarrollo del “oikos” o casa de la población lo cual implica el desarrollo de las condiciones para la vida. La meta global de la sociedad es el desarrollo de la calidad de vida, lo cual implica lograr la mejor combinación de las tres metas parciales.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín es la resultante de un largo proceso de reflexionar en torno a la naturaleza, el ambiente, la vida, el hombre, la sociedad, la tecnología, la empresa, y la cultura, con una visión de pasado, presente y futuro. No se trata por lo tanto de un capricho efímero o de un experimento trivial que pretenda probar algún supuesto sin fundamento sólido.

El proyecto elaborado incorpora las bases científicas, sociales y culturales de la ordenación del territorio o como un ente dinámico que integra a los actores sociales y a la tecnología, en el contexto del desarrollo de la calidad de vida y de la vida en general.

En lo temporal integra el presente con el pasado y el futuro, constituyendo un modelo dinámico y sustentable.

Para llevar a cabo este proyecto ha sido necesario contar con el aporte generado por un grupo de exitosos y visionarios hombres de negocio, que han aportado su trabajo, conocimiento y entusiasmo y el fruto de los bienes materiales alcanzados durante toda una vida, con el fin de lograr un mayor bienestar de la humanidad tanto en el presente como en el futuro.

PARTE II

EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN



LA PROVINCIA DE PALENA

EL TERRITORIO

UBICACIÓN

La Provincia de Palena se ubica en el extremo sur de la X Región de los Lagos, en la República de Chile. Esta Provincia comprende 15.302 km² y se extiende entre los paralelos 42° y 44° de Latitud Sur y del meridiano 73° al 72° de Longitud Oeste y corresponde a la zona comúnmente llamada Chiloé Continental. Comprende las comunas de Chaitén, Hualaihué, Futaleufú y Palena siendo las principales ciudades Chaitén y Hornopirén. La primera, Chaitén, es sede del Gobierno Provincial, siendo Puerto Montt la Capital Regional (Mapa 1).

ACCESIBILIDAD ACTUAL

Las vías de acceso son terrestres, marítimas y aéreas. Por tierra, el acceso norte es por el Camino Longitudinal Austral que une Puerto Montt a la ciudad de Hornopirén y por el sur, por el mismo Camino que conecta Chaitén a Coyhaique y Villa O'Higgins en la XI región.

La vía de acceso marítima es la más utilizada. Existen dos empresas que prestan servicios: TRANSMARCHILAY (estatal) con sus naves Tehuelche, Pincoya, Colono y Maillen, NAVIMAG (privada) con su nave Alejandrina. Sus distintas rutas se muestran a continuación: (Cuadro 10)

Cuadro 10. Rutas marítimas en la Provincia de Palena (*SERNATUR, 1999).

EMPRESA	NAVE	ruta	FRECUENCIA	HORAS DE NAVEGACIÓN (HRS.)
TRANSMARCHILAY				
	Pincoya*	Pto. Montt-Chaitén	1 vez semana	10
	Colono*	Quellón-Chaitén		5
	Maillen*	Caleta Gonzalo-Hornopirén	Diaria (ene y feb)	6
	Tehuelche*	Caleta La Arena-Caleta Puelche	8 viajes diarios	0.5
NAVIMAG				
	Alejandrina*	Chaitén-Pto. Montt, Chaitén-Quellón	2 veces semana	s/i
		Quellón- Pto. Chacabuco	1 vez semana	s/i

Hacia los sectores costeros de Chaitén y Hualaihué, se denota falta de medios de transportes marítimos de forma regular, lo que genera aislamiento de sus habitantes. El resto de la costa permite el acceso a embarcaciones de bajo cabotaje (Castro, 1999).

Por vía aérea, aviones comerciales de pocos pasajeros aterrizan desde Puerto Montt en el aeropuerto de Chaitén, pero su frecuencia y regularidad se ven afectadas por las

condiciones climáticas. También existen algunos aeródromos en los sectores más alejados, pero que funcionan principalmente para avionetas civiles.

ACCESIBILIDAD PROYECTADA

Uno de los proyectos más cercanos a realizar es el del Camino Costero desde Chaitén a Chumeldén, que va paralelo al Camino Longitudinal Austral pero bordeando la costa. Actualmente solo existen tramos de senderos y caminos que se usan para desplazarse a pie, en cabalgaduras y carretas.

RESEÑA HISTÓRICA DE CHILOÉ CONTINENTAL

La reseña histórica de Chiloé continental abarca desde la ciudad de Hornopirén a la ciudad de Chaitén, tomando también en cuenta la historia del puerto de Calbuco, del poblado de Futaleufú y de la Isla grande de Chiloé. Estos son especialmente importantes por la influencia de sus tradiciones y conexiones históricas, tanto económicas como culturales con la zona que se ha querido reseñar.

Al narrar la historia de Chiloé debe lamentarse que muchos pueblos, establecidos ya en la primera época de la colonización española, vale decir desde la segunda mitad del siglo XVI, carecen de Historia propiamente tal. Faltan los documentos pertinentes: Actas, diarios de viaje, crónicas, escrituras, dibujos y arquitectura entre otros, que tengan que ver con relatos y construcciones teóricas de lo que podrí a haber sido la vida, antes de la llegada de los españoles, por lo que existe una dificultad real en la reconstrucción de la historia precolombina, de estos lugares. Por esta razón las informaciones sobre indí genas en la zona serán enunciadas muy brevemente.

Se busca conocer y entender como el ser humano se ha desenvuelto en estos medios naturales tan adversos. La reseña abarca desde los primeros habitantes de quienes se tiene conocimiento, o sea, antes de la llegada de los españoles y especialmente de los colonos que llegaron a fines del siglo XIX, hasta nuestro siglo, época en que se ha venido poblando la zona en cuestión, tema sobre el cual se tiene información, a través de las entrevistas realizadas.

En esta investigación interesa sobretodo analizar la relación histórica que ha tenido el hombre y la mujer con el medio natural. Se ha decidido dividir el trabajo en tres capítulos que dan a conocer los ambientes naturales que más se destacan en Chiloé Continental, los cuales de una u otra manera han influido la forma de vida de quienes han decidido instalarse en ellos. En ciertos aspectos, el relieve parece haber marcado las actividades de los habitantes de la zona.

Lo primero trata sobre lo que se considera como Borde-mar o Costa. Se analizará principalmente la relación que ha tenido el hombre con el mar y como éste a su vez ha determinado un cierto tipo de poblamiento en la zona. Este capítulo estará dividido cronológicamente, comenzando con la llegada de los primeros indí genas a las costas de Chiloé Continental, continuando con las expediciones de los españoles por los canales, para luego pasar a lo que fue la historia de Chiloé Continental en la época en que Chile logra su independencia. Para analizar como se fueron poblando lugares costeros como, Chaitén, Cholgo, Cahuelmó y Hornopirén.

Luego se tratará la Historia del Interior o de los Valles, que se encuentran en Chiloé Continental. Se verá la relación de los indí genas y los españoles con este medio natural que presenta características diferentes a las del borde costero. También se analizarán las características del proceso de poblamiento de estos valles, y a que se han dedicado quienes han logrado quedarse a vivir en ellos. Se verá principalmente la evolución de los valles de Vodudahue y Reñihué ya que no se posee información sobre otros sectores.

Finalmente se tratará lo que se denominó Cordillera o Altas Cumbres, porque si bien

Chiloé Continental es llamado la zona Cordillerana, hay sectores que son más altos y cordilleranos que otros, en este caso nos referiremos a Palena y Futaleufú, por su cercanía a la zona que interesa investigar. Se verá la historia de estos poblados como ejemplo de esfuerzo por lograr vivir en un medio natural que se considera el más difícil de la zona en estudio.

HISTORIA DEL BORDE MAR O COSTA DE CHILOÉ CONTINENTAL

El intento por reconstruir la historia del Borde mar o Costa de Chiloé Continental no es una tarea fácil, porque no hay fuentes ni estudios serios sobre esta zona, la cual es muy poco conocida y por su lejanía ha estado aislada incluso en lo historiográfico.

El Borde mar o Costa de Chiloé Continental, es una división creada para poder ordenar y explicar mejor la relación que ha tenido el hombre de la zona con su medio natural. Como toda parcelación de la realidad presenta una serie de inconvenientes e inexactitudes. Sin embargo, parece útil, ya que cumple la función de poder mostrar más profundamente lo que es la historia de Chiloé Continental.

Entenderemos por borde costero de Chiloé Continental, todos aquellos espacios de tierra que se encuentran entre los cerros y el mar, puesto que, por lo que se pudo percibir, entre Hornopirén y Chaitén, existe un borde mar que comprende playa y tierra vegetal, el cual termina abruptamente al pie de cerros de gran altura. Se debe tomar en cuenta que esta costa se encuentra fragmentada, lo cual dificulta aún más su estudio.

LOS PRIMEROS HOMBRES QUE LLEGARON A LAS COSTAS DE CHILOÉ CONTINENTAL

Se debe indicar que los primeros habitantes de Chiloé (indígenas que venían de las islas en busca de madera, mariscos y pescados) no se asentaron en forma permanente en estos lugares, sino que sólo esporádicamente.

Debido a que no existen fuentes ó éstas se han perdido, al tratar el tema de los indígenas necesariamente se entra en el territorio de la conjetura y se trabaja con hipótesis. Los historiadores han escrito muy poco sobre los indígenas de esta zona, y han dejado en mano de los antropólogos y arqueólogos la tarea de investigar a quienes habitaban estas regiones a la llegada de los españoles.

La primera interrogante que surge, es saber que causó la llegada de los indígenas a esta zona. No existe una razón única, sino que será a un conjunto de factores que explicarán la llegada de cierto tipo de indígena a la zona de Chiloé insular y continental.

No se sabe la fecha exacta en que habrían comenzado a llegar los indígenas a Chiloé, ni como empezaron a ocupar el territorio, pero se supone que fue una conquista no violenta. Una posibilidad es que algún Lonco, seguido de su familia y partidarios decidieran trasladarse al sur en busca de alimento o tierras. También se piensa que serán tribus que llegaron desde el norte expulsadas por indígenas belicosos, como los

mapuches.³

Habrían habitado la isla de Chiloé, los huilliches⁴ quienes según la opinión del abate Molina, fueron los que dieron el nombre de Chiloé a la Isla Grande, nombre derivado de Chile y adaptado en recuerdo y como homenaje a la patria de sus antepasados.⁵

Existe otra versión sobre el nombre de este lugar, la cual indica que derivaría de “Chille” (gaviota) y “hue” lugar poblado de gaviotas; por lo que la verdadera pronunciación no sería a Chiloé, sino Chilhué.⁶

En esta zona también se encontraban los payos o poyas, una mezcla de huilliches y tehuelches, y los cuncos que ocupaban los llanos y el litoral entre Valdivia y el canal de Chacao, y que se dedicaban a una agricultura rudimentaria, que probablemente habían aprendido de sus vecinos del norte.

A mediados del siglo XVIII, los jesuitas hicieron internarse en la Isla Grande a la mayor parte de los chonos⁷ y otras razas de los archipiélagos australes, las cuales se encontraban dispersas en las islas cercanas a Chiloé Continental.⁸

Entonces, al mencionar a los indígenas en esta investigación, se estará haciendo alusión a los Huilliches, Poyas, Cuncos, Chonos y otros pueblos del territorio austral que habitaron la zona de Chiloé Insular y Continental.

Se cree que todos estos indígenas vivían en estrecha amistad y que existían vínculos de familia entre ellos. No existen antecedentes de querellas sangrientas ni pugnas violentas. Se dice que sería ésta la razón por la cual, los indígenas de la isla lograron un mayor grado de civilización y un mayor progreso en las labores campesinas.

Las viviendas del aborigen chilote eran humildes cabañas cubiertas de paja y barro, que se hallaban diseminadas alrededor de la Isla Grande, no muy lejos del mar. Se piensa que esta característica de poblamiento a la orilla del mar, es llevada más tarde por los habitantes de la isla, a Chiloé Continental.

Los indígenas de Chiloé Insular se perfeccionaron, a lo largo de los años, en las técnicas de la navegación, ya que se contactaban a través de la “dalca”, embarcación hecha de tres tablas por lado cosidas y calafateadas con cochai (estopa del alerce).⁹ También utilizaban el “bongo” construido de un solo trozo de árbol, a cuyos costados adaptaban remos.

³ Pedro Barrientos Díaz, Historia de Chiloé, imprenta La Cruz del Sur, Ancud, 2ª edición, 1949, p.86.

⁴ Huilliche en mapudungun significa gente del sur y fue usado por los mapuches para hablar de los diversos pueblos que habitaban al sur de su territorio.

⁵ Barrientos, op.cit., p. 87.

⁶ Idem.

⁷ Los chonos eran avezados navegantes, que recorrían los mares en sus canoas. Las últimas familias se extinguieron en 1870.

⁸ Ricardo Latcham, Antropología Chilena. http://www.uchile.cl/facultades/csociales/antro_

⁹ Fernando Ramírez Morales, Ecohistoria y Destrucción en Chiloé Continental: El valle del Vodudahue 1700-1996, Actas de la VII Jornada Nacional de Historia Regional de Chile, p. 233.

Los relatos que dejaron los españoles cuentan que para los indígenas “... no hubo distancia, escollo, ni pasaje arriesgado que no salvaran con rara destreza, ni peligro que no burlasen con intrepidez pasmosa. Visitaban los lugares más apartados de la cordillera del este, por curiosidad por impulso espontáneo, penetrando por los estuarios y ríos...”¹⁰

Se piensa que esta relación tan fuerte de los indígenas de Chiloé Insular con el mar, fue lo que los impulsó a ser los primeros en conocer lo que hoy llamamos la parte costera de Chiloé Continental.

Los indígenas iban a la costa del Continente a recolectar mariscos, crustáceos y a pescar. Tenían un sistema para pescar, que todavía se recuerda en la zona, que consistía en colocar un cerco de palos y ramas en la playa, así, con el juego de la marea, los peces quedaban atrapados en el cerco para luego solamente a sacarlos de allí.¹¹

Después de haber descrito y analizado la forma de vida de los indígenas que llegaron a Chiloé Insular, y destacar cual fue su relación con el borde costero del continente, es necesario explicar porque el borde costero no se pobló ni progresó, como lo fue haciendo Chiloé Insular.

La verdad es que no se sabe mucho sobre este tema, pero se piensa que una de las razones por las que no se pobló la Costa del Continente, fue porque el clima y la vegetación eran menos benignos que en Chiloé Insular. Además, la población de indígenas no creció mucho en número, viviendo en forma armoniosa con el medio natural, por lo que no surgió la necesidad de asentarse en otros lugares, les bastaba con viajar a la costa en busca de alimentos y luego volver a la isla.

No está totalmente comprobado que los indígenas no se hayan asentado en Chiloé Continental, puesto que se han encontrado ciertos vestigios de armas y artesanías que implicarían algún tipo de poblamiento. Al respecto, una entrevista al Padre jesuita Raúl Bearemecker¹² cuenta que “... en un sector al norte de Chaitén, llamado Chana, un señor llamado Aniceto Muñoz le regaló unas hachas de piedra, que son instrumentos bastante anteriores a los huilliches, y decía a que cuando quemaban el campo y sacaban los restos de los árboles, encontraban piedras de moler y hachas... ()... existe una tradición que dice que al entregar una mujer indígena a un hombre para que se casara, éste debía cortar un árbol con un hacha de determinado diámetro y si era capaz de hacerlo, podía llevársela. Yo creo - dice el Padre Bearemecker- que eso es parte de una leyenda, pero la existencia de las hachas de piedra en las raíces de algunos árboles...” (con tono de asombro).

Aunque existe información contradictoria con respecto a la relación de los indígenas con el borde costero de Chiloé Continental, nos parece evidente que éstos mantuvieron una relación armoniosa con el medio, extraían lo necesario para vivir y luego volvían a sus hogares.

¹⁰ Barrientos, *op.cit.*, p. 89.

¹¹ Relato del Padre Antonio de origen holandés, quien ha vivido en la zona de Calbuco y ahora en Hornopirén desde el año 1940. Ha viajado y observado a la gente que habita Chiloé Continental.

¹² Entrevista al padre Jesuita Raúl de Baeremaeker, quien vive desde el año 1948, recorriendo la zona investigada.

LA COSTA DE CHILOÉ CONTINENTAL Y LA LLEGADA DE LOS ESPAÑOLES

Los españoles realizaron una serie de expediciones hacia la zona de Chiloé a mediados del siglo XVI. Fueron muy bien recibidos por los indígenas, por lo que lentamente comenzaron a quedarse en la Isla Grande de Chiloé.

No se ahondará en temas como la colonización española de la isla de Chiloé, solamente se esbozará algunas características de lo que significó el dominio español.

Después de hacer sus viviendas, los españoles se encontraron con el problema de los víveres. Afortunadamente, las playas ofrecían mariscos en abundancia y los estuarios y surgideros, abundaban en peces de variadas especies. En los campos se cultivaba la quinua, el maíz, la cebada, las habas y el trigo. La agricultura y la pesca fueron los ramos a que, preferentemente, se dedicaron los españoles que fueron poblando Chiloé. La papa, siendo originaria de esta zona en la que creció como planta silvestre, no se explotó sino hasta mucho tiempo después, llegando a ser, uno de los artículos de comercio más importantes del archipiélago.¹³

Una de las primeras actividades que emprendieron los conquistadores a su llegada, fue dar a conocer el Evangelio a los indígenas. Una dificultad para ello era la gran dispersión de los pobladores, lo que hacía sumamente difícil la atención religiosa. Fue ésta la razón por la que solicitaron, en 1621, la autorización para designar a ciertas personas, previamente instruidas, para que tomaran a su cargo la enseñanza de la doctrina a los indios que vivían en las cercanías de las capillas. Estas personas, debidamente elegidas por los párrocos o por las comunidades, persisten hoy en día y son los “fiscales” y la designación o nombramiento se efectúa junto con la creación y bendición de una nueva capilla.¹⁴

Con el asentamiento de los conquistadores españoles en Chiloé Insular y luego con la fundación de Calbuco en 1602, el borde mar de Chiloé Continental comenzó a ser visitado con mayor frecuencia, entre otras razones, porque los bosques de la isla comenzaron a ser escasos, y éstos eran la fuente principal del comercio de los indígenas con los españoles. Debido a este problema se vieron en la necesidad de venir a Chiloé Continental en busca de madera, principalmente de alerce para comercializarla en Calbuco, desde donde se llevaba en navíos hacia Perú donde era muy bien cotizada.

La historia de Chiloé cuenta que “... por lo general, el embarque se efectuaba en los meses de verano, época en que llegaban los buques del Perú con sus cargamentos de artículos para proceder al intercambio, estableciéndose enseguida una verdadera feria. A ella acudían los isleños con sus embarcaciones cargadas de alerce, que traían de la cordillera¹⁵, de Carelmapu y Maullín, puntos en donde crecían árboles tan gigantescos que hubo ejemplares que dieron hasta 600 tablas de 4 varas de largo, a siete pulgadas

¹³ Barrientos, *op.cit.*, p.41.

¹⁴ Eduardo Tampe, Desde Melipulli hasta Puerto Montt, editado por Publigráfica, Santiago, 1992, p.197.

¹⁵ Cuando se dice Cordillera se refieren a Chiloé Continental.

de ancho y una y media de grueso.”¹⁶

A pesar de que el comercio era abundante, los habitantes de Chiloé no lograron salir de la pobreza en que vivían.¹⁷ Lo anterior, se debió a que las transacciones comerciales se hacían, en su mayor parte, por medio del cambio de especies (trueque), a causa de la gran escasez de numerario. Esta situación, acabaría por fijar un valor nominal y constante a muchos de los artículos del archipiélago. Los isleños deseosos de surtirse prontamente de los objetos que necesitaban, y de vender sus mercaderías para volver a sus tierras, eran víctimas de una desvergonzada explotación que consistía en avaluar por muy alto precio lo que se les vendía y a un costo muy bajo los artículos que se les compraban. En estos abusos tomaban parte los comerciantes y los funcionarios públicos.¹⁸

Lo que sucedía era que los artículos que Chiloé exportaba, en la época de la dominación española (tablas de alerce o de otras maderas, jamones, ponchos, colchas de lana, tocino, pescado seco, sardinas en salmuera y lienzos de lana), no era suficiente para pagar las importaciones, porque los artículos traídos desde Perú (entre ellos, el azúcar, arroz, cacao, el añil, la sal y el ají) eran valuados en precios enormes, que no correspondían a lo que en verdad valían.

Existe un hecho, en la historia de la zona investigada, que no se puede dejar de mencionar, y que muestra la situación angustiosa en que vivían los indígenas bajo el dominio español. El 10 de febrero del año 1712, aprovechando la ausencia del gobernador, los indígenas se sublevaron, hostigados por el duro trabajo (la corta de alerce) al cual estaban sometidos. Dieron muerte a 15 soldados españoles y a una mujer, incendiaron y saquearon Calbuco. Fueron reprimidos duramente, dándosele muerte a 80 de ellos, los demás asustados, se apaciguaron.¹⁹ Después de este episodio sangriento, los indígenas no se volvieron a sublevar.

Hacia fines del siglo XVIII, debido al comercio que los empobrecía y al aumento de la población, comenzó a escasear la tierra cultivable para los habitantes de Chiloé Insular y Calbuco, no logrando cubrir las necesidades de subsistencia de la población. Esto llevó a que muchos de los segundones de las familias se vieran obligados a dejar sus hogares, en busca de mejores oportunidades. Lo anterior se tradujo en una fuerte emigración de colonos, que viajaban escondidos en los navíos que partían hacia Valparaíso y Perú.

En este contexto, a mediados del siglo XVIII, aparecen las primeras familias que decidieron mirar hacia Chiloé Continental, como un lugar para asentarse y progresar.

Se maneja una sola fuente que da a conocer esta realidad, pero se piensa que representa la forma en que se fue poblando la costa de Chiloé Continental. Es el caso de la familia de

¹⁶ Barrientos, *op.cit.*, p. 98.

¹⁷ La única diferencia que existía entre el más rico y el más pobre, era que el primero tenía más trigo, cebada y papas que el segundo, pero ninguno tenía carne y pan durante todo el año. Arana, *op.cit.*, p.182.

¹⁸ Diego Barros Arana, *Historia General de Chile*, Tomo Séptimo, editorial Nascimento, Santiago, 1933, p.186. Ver también Barrientos, *op.cit.*, p.93.

¹⁹ Tampe, *op.cit.*, p.139.

la Sra. Rosa Villarroel²⁰, quien cuenta “...su tío Domingo se vino desde Calbuco en 1700 y le compró en 500 pesos oro una merced de tierra a un indio que la tenía a su cargo...”.

Lamentablemente no se posee mayor información sobre estos asentamientos de españoles, pero se cree que habrían intentado seguir con las mismas actividades que realizaban en la isla de Chiloé y Calbuco, o sea, cultivar la tierra, tener unos pocos animales, pescar y mariscar.

LA COSTA DE CHILOÉ CONTINENTAL DESDE LA INDEPENDENCIA HASTA NUESTROS DÍAS

La situación de Chiloé Continental no cambió mucho con la Independencia de Chile. Continuó siendo un lugar poco conocido y alejado de la preocupación de las nuevas autoridades.

Las primeras noticias que muestran interés, de parte del gobierno chileno, por conocer y explorar la zona costera de Chiloé Continental, se encuentran dentro de la colonización de la Provincia de Llanquihue, iniciada por Bernardo Philippi y Vicente Pérez Rosales, en el año 1840.

Philippi se interesó por conocer esta zona, realizando expediciones a lugares donde pocas personas se habían internado. Organizó una expedición, aprovechando un viaje de los alceros que se dirigían a la zona del río Puelo, según nos cuenta un historiador de la zona. Philippi quiso reconocer personalmente las costas del continente y examinar la tierra, flora, fauna y minerales, que pudieran existir. Tenía noticias de la expedición del Alférez Español José Moraleda que había explorado la zona en 1795 declarando que toda era boscosa y que sus valles demostraban ser aptos para la agricultura.²¹

El gobierno poco a poco fue comprendiendo la importancia de la colonización del Sur de Chile. Es así como el 22 de octubre de 1861, se dictó la ley que creó la provincia de Llanquihue, la cual limitaba al norte con el río Bueno, al Este con la Cordillera de los Andes, al Oeste con el Océano Pacífico y al Sur con el Territorio de Magallanes.

Se comenzó a investigar la zona, en diciembre de 1872. Una expedición hidrográfica, bajo la responsabilidad del Capitán de Corbeta Francisco Vidal Gormaz, recorrió las costas de la isla de Calbuco y las islas vecinas, practicando levantamientos ordenados por la Armada Nacional.

También comenzaron a llegar chilenos y extranjeros, que se dedicaron, al igual que los españoles, a la explotación del alerce. Existían dos clases de madera que los alceros cortaban a gran escala, las cuales se destinaban al comercio, el “mocho” que servía de durmiente en las líneas férreas y las “tablas” para la techumbre de casas.²²

²⁰ La Sra. Rosa Villarroel tiene 60 años y es dueña de un restaurante en lo que hoy se conoce como Hornopirén. Relató como llegó su familia a esta zona y lo disgustada que se encuentra porque las autoridades no le reconocen el dominio de las tierras que habría comprado su tío en la época de la dominación española.

²¹ Tampe, *op.cit.*, p.18.

²² Tampe, *op.cit.*, p.37-38.

La extracción del alerce, al parecer, ha sido una actividad que ha acompañado a Chiloé Continental a lo largo de toda su historia. Se encontró un documento, fechado en abril de 1897, del Comandante en Jefe del Ejército don Emilio Körner, donde explica al Ministro de Guerra, porque en el departamento de Quinchao en la isla de Chiloé, no se inscribió ningún ciudadano para incorporarse a la Guardia Nacional: "... a causa de que en esta época la mayor parte de ellos se encuentran en las cordilleras del continente, en los trabajos de madera de alerce; que la única manera de obtener que todos cumplan con este deber, sería a abrir inscripciones extraordinarias en los meses de junio o julio, publicando avisos con bastante anticipación..."²³

Las maderas extraídas eran conducidas en lanchones o bongos hasta el puerto de Calbuco, al que llegaban, a su vez, los comerciantes de Ancud con ánimo de adquirir la codiciada madera. El dinero, sin embargo, era poco o nada conocido; se transaba sobre la base de la moneda "tabla" que, entre ellos, era la unidad y tenía un valor nominal de un real de la antigua moneda.

En trueque, por los millares de tablas que entregaba cada vendedor, éste recibía alimentos, como harina, azúcar, tabaco, licores, telas y otros artículos para satisfacer las necesidades más apremiantes.²⁴

Chiloé Continental, a lo largo de su historia, seguirá siendo para algunos solo un lugar de paso, pero también existirán otros que, motivados por afanes de aventura, o por necesidad o por otras razones, decidirán quedarse a vivir en sus costas.

La colonización de Chiloé Continental, al parecer, fue espontánea y por ello muy desordenada, ya que no se llevó a cabo por medio de leyes, ni existió una voluntad política de querer poblar la zona. Lo que sucedió fue que, a través de los años, algunas familias de la isla de Chiloé y Calbuco comenzaron a emigrar en busca de tierras y de nuevas oportunidades.

No se ha podido precisar la fecha en que comienzan a llegar las familias, ni cuando se termina este proceso de poblamiento, en las costas de Chiloé Continental. Sin embargo, se han encontrado explicaciones sobre porque vinieron a estos lugares y que hicieron, una vez en ellos.

Según el Padre Antonio fue la necesidad de tierras lo que motivó a las familias a trasladarse a Chiloé Continental, cuenta que: "... los terrenos allá quedaron tan chicos que ya no había a vida para más gente, además, el campesino tenía que autoabastecerse, entonces, eso se puede cuando viven cinco personas en diez hectáreas, pero ya cuando empiezan a vivir diez o veinte en tres hectáreas, ya no se puede, ya no se produce..."

También se encontraron motivaciones de carácter personal, que llevaron al asentamiento de la gente en la costa de Chiloé Continental. Este es el caso de la familia de doña Adela Maldonado²⁵ que llegó a Cholgo a fines del siglo XIX. Cuenta que "... su padre y su tío los habían venido a dejar con su abuelo para que no los reclutaran para la guerra y fue una

²³ Estado Mayor General del Ejército 1897, Archivo Subsecretaría de Guerra, Volumen N° 525.

²⁴ Tampe, *op.cit.*, p. 140-141.

²⁵ La Sra. Adela Maldonado tiene 91 años y ha vivido toda su vida en Cholgo.

suerte porque murieron muchos de la familia...”

Por la información que se logró recopilar, pareciera que la mayoría de las personas llegaron a asentarse a las costas de Chiloé Continental, a principios del siglo XX, ya que, además de las dos situaciones ya reseñadas, no se encontraron antecedentes de familias que hallan llegado antes.

El caso de la colonización de Chaitén²⁶ se encuentra documentado y explica claramente como se fue poblando la zona. Desde el pueblo de Dalcahue, en la isla de Chiloé, salieron las familias Ampuero y Pérez, en septiembre de 1921, en una embarcación con rumbo a Chaitén. Llevaron todas sus pertenencias, desde frazadas hasta animales, para asentarse en lo que ellos llamaban la cordillera.

Su primera tarea a realizar, fue la de limpiar otras áreas de terreno, cortar árboles, destroncar y emparejar el suelo, para luego construir sus ranchas con paredes entretejidas por ramas y pajas, con piso de tierra, en donde se mantenía encendido el fogón, y techo de junquillo.²⁷

En la década de 1930 siguieron llegando personas a Chaitén, ahora desde Futaleufú. Demoraron 45 días, y fue un viaje donde ocurrieron algunos hechos trágicos. También llega una familia desde el norte, procedente de la isla de Chulín. Eran pescadores y marinos.²⁸

Un descendiente de los primeros habitantes de Chaitén cuenta lo que sabe sobre esta historia: “... Las familias llegaron desde la isla de Chiloé, los Pérez, los Ampuero y los García, a Piedra Blanca. Se asentaron cerca del río. Vendían maderas y tenían animales. Lentamente se va a ir poblando hasta el río Yelcho en busca de más campo y madera. Se la ganaban al río en Chalupas de seis remos... ()... Existía un asentamiento bastante pobre. Los colonos se deben haber dado cuenta que se debía delimitar la tierra para el pastoreo... ()... Lo que es ahora la plaza de Chaitén era un Tepual tremendamente húmedo. Para formar el pueblo se tuvo que cortar todos los árboles...”²⁹

No se sabe exactamente cuales fueron las motivaciones que llevaron a estas personas a venir a Chaitén, un lugar donde no había nada, pero que al parecer, creían que podían ofrecer un sustento.

Otro lugar, de la costa de Chiloé Continental, del cual se tienen antecedentes de poblamiento, es lo que hoy se conoce como “Las Termas de Cahuelmó”. Al respecto, el Padre Antonio cuenta: “...viví a una familia en Cahuelmó, los Álvarez que ahora viven en Caleta Andrade. Ellos serán quienes hicieron las termas que hoy existen en ese lugar, a petición del clan Edwards, pero no sabemos cuando llegaron a la zona y porque motivo...”³⁰ Según un conocedor de la zona, “... Cahuelmó ha sido visitada

²⁶ Entrevista a Carlos Alvarado. Chaitén significa “Trai” el sonido de la montaña, “Tren” cerro monte.

²⁷ Luis Alberto Riffo, Chaitén, Tiempos Pretéritos, Ediciones Lom, p. 16.

²⁸ Riffo, *op.cit.*, pp.28 y 29. A lo largo de los años llegaron varias familias desde Maullín, Puerto Montt y también desde Argentina vía Futaleufú.

²⁹ Entrevista a Carlos Alvarado en Chaitén. Es descendiente de los García.

³⁰ Entrevista al Padre Antonio.

esporádicamente, ya sea para disfrutar de sus aguas calientes, visitar la laguna Abascal, recoger mariscos o pasar a buscar agua...”³¹

Se sabe que Cahuelmó tenía propietario, ya que según el estudio de Fernando Ramírez entre 1935 y 1946, se reconocen como válidos los títulos de dominio de Cahuelmó a favor de una Sociedad Agrícola Pumalín.³²

Analizando la información que se posee sobre Hornopirén, Cholgo y Chaitén, se encuentra que los primeros pobladores se dedicaron a las mismas actividades que realizaban en sus pueblos de origen. Se ve claramente un traspaso en la forma de vida que se llevaba en Chiloé Insular y Calbuco hacia la costa de Chiloé Continental.

Los primeros en llegar a la zona de Hornopirén, según cuenta la Señora Rosa Villarroel “... se dedicaron a la agricultura. Su abuelo sembraba trigo, avena y papas. Agrega que en aquella época las estaciones eran más marcadas, en junio y julio llovía y en agosto salía el sol, no había inundaciones. En cambio ahora ha habido un cambio...” También cuenta que cuando era niña vendían semilla de papas hasta Coquimbo, donde un hermano administraba una hacienda. Más adelante, se dedicaron a la ganadería.

En Cholgo la Sra. Adela hace hincapié en la diferencia que marcaba el sexo, en el tipo de trabajo a desempeñar, “... los hombres trabajaban en madera, eran buenos maestros, en cambio las mujeres se dedicaban a la huerta e hilaban. Dice que en aquella época se negociaba con leña y papas...” Menciona que sus hermanos se dedicaban a la agricultura de subsistencia y que a veces vendían un poco. También dice que: “... Se hacía queso, mantequilla y pan, se hacía de todo un poco...”

Se le pregunta sobre su educación, y cuenta que: “... a sus hermanos les mandaron a la escuela primaria, pero que a las mujeres no se les educaba...” Debido a la buena disposición de la Sra. Adela se le siguió preguntando sobre su juventud y su forma de entretenerse. Relata que: “Había bailes, Bingos, juego de cartas, torneo de naipes... “¿Qué se bailaba?, Se le pregunta: “...cueca, vals, polka, ranchera...()... se tocaba la guitarra y el acordeón”.³³

Por otro lado, en Chaitén la vida transcurrió dedicada al trabajo, ya sea en el río o en el mar. Salar y ahumar pescado, trabajar la tierra preparándola para sembrar (cuenta la Sra. Adela Oyarzún que en los primeros años, en Chaitén Viejo, se daba el trigo) cortar árboles y destroncar entre otros³⁴.

Las familias que habitaban Chaitén, entre 1920 y 1930, viajaban permanentemente en lanchas a vela o botes, hasta los puertos de Castro y Achao, llevando maderas y leña para regresar con sus embarcaciones llenas de mercaderías; alimentos y ropa que les permitían subsistir un determinado tiempo.

³¹ Entrevista a Carlos Alvarado, quien vive en Chaitén. Se ha interesado en la historia de la zona y la conoce, porque ha hecho muchos de los senderos.

³² Ramírez, *op.cit.*, p. 252.

³³ Entrevista a Doña Adelaida Maldonado.

³⁴ Riffó, *op.cit.*, p.18.

Además de la extracción de madera y la agricultura de subsistencia, los habitantes de la zona costera de Chiloé Continental, se dedicaron a la extracción de mariscos. Cuenta un historiador de Calbuco: “A partir de 1930 más o menos, la gente de la cordillera se hace marisquera por la demanda que hay en Calbuco, lo que era buen negocio, ya que había mucho marisco...”³⁵

“En un momento, existieron más de 12 industrias conserveras en Calbuco”³⁶, cuenta el Padre Antonio, “las que se surtían del marisco que los habitantes de la costa de Chiloé Continental extraían. Les entregaban bandejas, la gente mariscaba el mar bajo, luego cocían los mariscos, los desbarbaban y los vendían a las industrias desbarbados y desconchados... esto dio mucha pega a la gente de esta zona”.³⁷

Según otro historiador de Calbuco: “2000 a 3000 personas de los sectores cordilleranos se dedicaban a la extracción y desbarbado de mariscos... Las industrias iban a buscar los mariscos a la cordillera en lancha y volvían en una semana, lo cual no era higiénico. Hubo casos en que había que botar un 50% de la producción”..

Alrededor del año 1960, se dicta una ley de sanidad, la cual revolucionó a la población de la cordillera. Esta ley no permitió que los mariscos llegaran desconchados a Calbuco, ya que esto era muy poco higiénico. La gente perdió su trabajo, por lo que decidieron emigrar desde Contao, Hornopirén, Vodudahue y otros poblados, hacia Calbuco, porque, a medida que se fue aplicando la ley de sanidad, se fue necesitando personal que desconchara en Calbuco.

En Calbuco, existe una población completa llamada 12 de septiembre, que vino desde la Cordillera, a trabajar en la industria conservera. Según los calbucanos esta situación los favoreció, ya que aumentó el comercio, la población y se progresó en la edificación.

El éxito de la industria conservera de Calbuco, se debió a que era la única en Chile dedicada a esta actividad y sus productos eran muy cotizados por el norte salitrero.

Otra industria que ha marcado a la zona y ha determinado el movimiento de su población, es la industria maderera. En los años cincuenta, se instala una empresa maderera norteamericana, llamada Bima, que compró 100 hectáreas de terreno en Contao, las cuales estaban ocupadas por familias que no tenían títulos.

Cuenta el Padre Antonio que: “...Al llegar la empresa le redujeron los terrenos a la gente sin echarla y dejándoles lo que habían limpiado, ya que no les interesaban los terrenos sin bosque. Pero el habitante de la zona, que estaba acostumbrado a ir a sacar los árboles que tenía cerca, ya no lo pudo hacer, entonces muchos de ellos se fueron a vivir a Calbuco...”

A medida que pasó el tiempo, esta empresa prosperó y, con ella, creció todo un poblado, ya que fue una fuente de trabajo para mucha gente de la zona. En los años

³⁵ Entrevista a Esteban Barruel. Historiador de Calbuco. Afirma que la historia de Calbuco se encuentra relacionada con la de Chiloé Continental.

³⁶ La industria conservera de Calbuco tenía prestigio internacional y nacional. Lograron muchos premios en distintos países.

³⁷ Entrevista Padre Antonio.

setenta, la empresa Bima cerró, debido a la nacionalización llevada a cabo por el gobierno de Allende y porque, en esa época, ya estaba decayendo la industria del Alerce, por la extracción de los árboles más cercanos, que hizo más lejana la fuente de madera. Debido a esto, hoy en día, Contao es un pueblo casi totalmente abandonado.

Es por esta razón, que se llegó a la conclusión de que en la zona se inicia un poblamiento lento, que se acelera muy rápidamente cuando se descubren recursos explotables y se inician las actividades de exportación. Una vez alcanzado cierto nivel, la población tiende nuevamente a reducirse hasta que se produce un cambio económico significativo, en otro lugar, que comienza a poblarse nuevamente. Desde este punto de vista no se cree que exista un despoblamiento de la zona, sino que existe un movimiento de la población, hacia las zonas donde hay trabajo.

Otro tema que parece interesante de mencionar, es el de la propiedad de la tierra, tema que se encontró presente en casi todas las entrevistas, ya que la mayoría de las personas que viven en estos lugares han tenido problemas de títulos. Existen una serie de problemas que tiene un origen bastante antiguo, que explicarían esta total desorganización y desconocimiento de cómo se deben adquirir los terrenos.

Se han detectado distintas situaciones. Hay casos en que los colonos se asentaron en lugares que ya tenían dueño, pero al no existir cuidador ni rejas, creyeron que no tenían propietario. Después de mucho tiempo de vivir en estos terrenos, llegaban a pensar que eran sus legítimos dueños, ya que nadie había reclamado el terreno. En estos casos si el propietario de la tierra se preocupaba a tiempo del problema, lograba rápidamente sacar a estos colonos, resolviendo la situación inmediatamente.

En Hornopirén, el Fisco regaló títulos gratuitos. Las personas pensaron que, con ello, eran inmediatamente dueños de la tierra y no los inscribieron en Bienes Raíces, lo cual llevó a que gobiernos posteriores pensarán que eran terrenos fiscales y se los vendiera a particulares o a empresas en Santiago.

Otra situación, que se dio en la zona, fue que muchos campesinos pensaron que cuando el Agrimensor medía sus terrenos, esto los hacía a dueños de las hectáreas que habían sido medidas, lo cual en la práctica no era cierto.

Hay quienes pedían títulos provisionales, los que nunca regularizaron porque al hacerlo debían pagar contribuciones. Esta completa desorganización, con respecto a la propiedad de la tierra, ha traído problemas a la zona, enemistades y traslado de familias.³⁸

³⁸ La información sobre los problemas de los títulos de propiedad fue otorgada por el Padre Antonio y el Padre Raúl Baeremaeker, quienes se han preocupado de entender y solucionar esta situación, que a juicio de ellos es la más grave y la que le ha traído peores consecuencias a la zona.



Foto 38. Vestigio de explotación de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) para tejuelas, en una antigua vía de extracción de Vodudahue al interior.

HISTORIA DE LOS VALLES

Se ha reducido la Historia de los valles de la zona de Chiloé Continental, a los valles de Vodudahue y Reñihué. En ellos se ha encontrado una interesante historia acerca de las primeras visitas que recibieron, hasta la relación que se establece mucho después entre el hombre - colono que se radica en ellos y que logra permanecer hasta hoy día.

Bajo esta perspectiva, se ha encontrado información acerca de ciertos indígenas que habrían visitado la zona, luego de las expediciones que realizaron los españoles en el siglo XVIII, para terminar con la historia de familias de colonos que trataron de establecerse en estas tierras de múltiples maneras. En las experiencias de estos personajes es que se ha basado el desarrollo de este capítulo.

LOS INDIGENAS EN LOS VALLES

Según la información recopilada, se sabe que los indígenas recorrieron los valles de Chiloé Continental. Lo más probable es que las visitas hasta los valles hayan sido esporádicas, en su mayoría para la extracción de tejuela de alerce, muy abundante en la zona, y necesaria para su comercialización y utilización en Chiloé Insular.³⁹

Los indígenas venidos de la Isla Grande se internaban en los bosques en busca del árbol ideal para transformarlo en tejuela y en estopa, lo que hacían con mucho cuidado, ya que no era una explotación en grandes cantidades, sino que de un producto (tejuela) el cual era manufacturado en el mismo lugar.

Acerca de la actividad, se sabe que el indígena por medio de la “hacha” botaba el árbol de Alerce elegido, por su perfección, y luego en el mismo lugar y con el mismo instrumento lo transformaba en tejuela.

La estopa se sacaba de la corteza del árbol, y con ella se calafateaban las embarcaciones. Material muy efectivo que hasta hace muy poco se siguió utilizando para la construcción de embarcaciones chilotas. También se extraía la madera de luma y del radal para construir carretas y muebles.

Una vez realizada la tarea, el indígena volvió a la isla grande de Chiloé y comercializaba su producto, el cual ya escaseaba en Chiloé Insular, ya que este territorio llevaba mucho tiempo explotando la madera, bajo la dominación española.

“Un año con otro -dice el Padre González Agüeros-, salen de Chiloé para Lima de 50 a 60 mil tablas y en algunos años presencié el embarque de mucho mayor número. Estas son de 4 varas de largo 6 a 7 pulgadas de ancho y uno y medio de grueso. Es madera tan fácil de labrarse que no necesita de sierra para su corte, pues con solo un hacha y cuñas de otra madera sólida la sacan”.

Se sabe que los indígenas se aventuraban a la zona de la cordillera, pero no llegaron a establecerse en los valles. Más información sobre esta situación se encuentra en el Capítulo I.

³⁹ Entrevista Padre Antonio en Hornopirén.

LOS CONQUISTADORES ESPAÑOLES EN LOS VALLES

Es interesante observar que el hombre español, tampoco trató de establecerse en la zona de los valles, pero los visitaba por diversas razones. Se debe aclarar que los españoles, que habitaban la isla de Chiloé, habían encontrado una tierra trabajada por huilliches establecidos, un clima más benigno (Vodudahue 6000 mm al año) y razones estratégicas suficientes, como para mantenerse en la Isla Grande y no trasladarse a la cordillera. Además, incursionar los valles de la cordillera significaba, para los españoles, grandes costos y peligros por la bravura del mar.

Los españoles sólo olvidaban los problemas que significaba visitar las tierras cordilleranas, cuando se trataba de explotar la madera o cuando iban en busca de la Ciudad de los Cesares. Con este aliciente, se olvidaban de los pantanos, la quila y la caótica formación de los bosques, además de los grandes problemas, que presentaban para la navegación, los cambios en las mareas, la que llegaba a los siete metros de diferencia entre la más alta y la más baja.

¿Quiénes recorrieron los valles y por qué?

En diversas ocasiones los gobernantes de Chile y del Perú mandaron hacer reconocimientos geográficos en las costas y archipiélagos existentes al Sur de Chiloé. Entre estas expediciones han sido memorables las de Francisco Ulloa en 1553, de Juan Fernández Ladrillero en 1558, de Pedro Sarmiento de Gamboa en 1580, de Juan Garcá a en 1620 y de don Antonio de Vea en 1675.⁴⁰

También misioneros jesuitas, con esperanzas de convertir al cristianismo a los indígenas que se encontraban más al sur de Chaitén, visitaban la zona. Luego de la expulsión de estos, los franciscanos siguieron recorriendo estos lugares.

Es preciso nombrar a un misionero franciscano, el Padre Francisco Menéndez, que ya por los años 1779 y 1787 había emprendido dos arriesgadas expediciones a los mares del sur y cuatro a la cordillera del este. Su anhelo era descubrir la laguna de Nahuelhuapi, entrando por el estero de Reloncaví.⁴¹

El Padre Menéndez, en sus viajes, también buscaba la llamada Ciudad de los Césares. Como esta leyenda ha persistido durante mucho tiempo, en la mente de los habitantes de la zona de Chiloé, es preciso ahondar en sus orígenes. Son varios los autores que han intentado explicar como surgió este mito.

El naufragio de Alonso de Camargo y la malograda fundación de los pueblos “Nombre de Jesús” y del “Rey don Felipe” por Pedro Sarmiento de Gamboa en el Estrecho de Magallanes, fue el origen de no pocas relaciones, cuentos e historias acerca de una o más ciudades existentes en la falda oriental de los Andes patagónicos. Esas noticias, propaladas y adornadas de episodios dieron origen a una serie de viajes emprendidos desde varios puntos de Chiloé.

⁴⁰ Barros Arana, *op.cit.*, p. 189.

⁴¹ Barrientos, *op.cit.*, p.70.

La ciudad de los Césares llegó a ser la más famosa leyenda de América y tema predilecto en Chiloé. Aunque nadie la había visto, todo el mundo comentaba su existencia como evidente. Hablábale de las riquezas de sus edificios y comercio, del bienestar de sus habitantes. Creían unos, que la poblaban españoles; peruanos del tiempo de Francisco Pizarro, otros. No faltaban quienes asegurasen que fueran descendientes de corsarios ingleses. En el norte la situaron entre los cajones de la cordillera, o en los márgenes de un oculto lago. En Chiloé, era opinión generalizada que sus murallas venían a rematar en alguno de los estuarios de Cochamó, Reñihué, Palena o Aisén, cuya puerta misteriosa a nadie era dada a abrir sin estar en convivencia con los porteros, o poseer el secreto de sus llaves.

El origen de esta fábula es oscuro. Autores hay que la enlazan con las ruinas de la ciudad de Osorno; otros con el naufragio del “San Sebastián”. Como quiera que sea, las primeras noticias sobre “lo del Cesar”, en el extremo austral, están relacionadas con el navegante Sebastián Cabot.⁴²

Se dice que Cabot despachó cuatro españoles desde su fortín del Paraná, con el encargo de explorar tierras del interior, uno de los cuales se llamaba César. Errando llegaron a un país en que vivía un señor muy poderoso y rico. Al tratar de encontrarla, tiempo después, no les fue posible. Así nació un mito.

También se cree, analizando los estudios sobre mitos de Chiloé, que La Ciudad de los Césares “... no es dado a ningún viajero descubrirla aun cuando la ande pisando. Una niebla espesa se interpone siempre entre ella y el viajero y la corriente de los ríos que la bañan refluye, para alejar las embarcaciones que se aproximan demasiado a ella. Sólo al fin del mundo se hará visible, para convencer a los incrédulos que dudaron de su existencia...”⁴³

Existen varias otras teorías, sobre como habría surgido esta leyenda, pero para efectos de esta investigación, interesa resaltar que este mito ayudó a que Chiloé Continental fuera explorado y conocido por los españoles.

Sería en busca de la Ciudad de los Césares cuando el Fraile Francisco Menéndez se interna en el Valle de Vodudahue, se cree que en el año 1783. Existe un diario en el cual da a conocer sus impresiones. Cuenta entre otras cosas: “...encontramos una ciénaga llena de alerces y cipreses pequeños y un río caudaloso que baja de una barranco de la Cordillera y forma un salto que pone miedo...” Menéndez observa el paisaje y no menciona si había algún tipo de asentamiento humano.

Con respecto al valle de Reñihué, no se tienen datos que verifiquen la pasada o estada de expedicionarios españoles, por aquel lugar. Sin embargo, se cree que pueden haber pasado por éste lugar, quienes buscaban la Ciudad de los Césares, porque en la historia de Chiloé se nombra como una posible ruta de quienes buscaban la mítica ciudad. De igual forma, en un estudio sobre Vodudahue, se menciona que los habitantes de Castro

⁴² Barrientos, *op.cit.*, p.78-79

⁴³ Plath, Oreste, *Geografía del Mito y la Leyenda Chilenos*, editorial Grijalbo, Santiago, 1994, p. 333.

empezaban a explotar los lejanos alerzales de Reñihué.⁴⁴

Es importante destacar, que las expediciones realizadas a los valles de Chiloé Continental, fueron todas realizadas por mar y en débiles piraguas; y, por consiguiente, expuestos a continuos riesgos, donde la marejada siempre es crecida y los temporales del norte, más furiosos.⁴⁵

LOS VALLES DESDE LA INDEPENDENCIA HASTA NUESTROS DÍAS

La situación de los valles de Chiloé Continental no se vio afectada con los cambios políticos. La historia de estos lugares no se ve sujeta a este tipo de procesos, por el contrario, su transcurrir se encuentra relacionado a los procesos históricos de larga duración, con ello se hace referencia a los cambios climáticos, geológicos o de mentalidad.

Según la información que se tiene, será el capitán Francisco Vidal Gormaz, en el año 1863, el primer chileno que recorre los valles, que son de interés. No menciona el encuentro con pobladores permanentes y solo observa la presencia de hacheros que cree eran temporeros.

La colonización de Vodudahue, de acuerdo a los datos que se tienen, se inicia entre los años 1920 y 1930, y se encuentra dentro de un proceso más amplio de colonización. Antes de esta fecha, es posible que hayan llegado algunas pocas familias, lo cual no se encuentra documentado. Sin embargo, la gente de la zona habla de un escocés, quien será el primer habitante del valle.

La llegada de numerosas familias, se produce con la expulsión, en 1937, de chilenos de la faja fronteriza de Argentina, debido a problemas económicos. Estos no podían pagar los altos costos que, por talaje, exigían las autoridades argentinas.

No se tienen más noticias de los colonos, puesto que casi no quedan pobladores en Vodudahue hoy en día. Se pudo conversar con quienes parecen conocer más profundamente la zona, la familia Rehbein y la de la Sra. Carmen:

La Sra. Carmen cuenta que sus padres llegaron jóvenes a Vodudahue, antes que los Rehbein, venían de Cochamó y se dedicaron a los animales.

Jaime Rehbein cuenta que: “sus padres llegaron en 1950, junto a unos alemanes, los Newman, desde Puerto Montt, con un plan de colonización financiado por el Estado. Se encontraron con puro bosque de alerce y se dedicaron a explotarlo, quemaban y formaban praderas. Las actividades que realizaban estaban bajo un sistema de hacienda precario, en comparación al de la zona central. Jaime Rehbein se acuerda de un tiempo de esplendor en que había gallinero, quinta, huerta, lechería en donde se hacía mantequilla y había dos familias de inquilinos...” Todavía existen vestigios de ese esplendor del cual habla. Existe una gran casa de alerce, una quinta y algunos cercos antiguos.

⁴⁴ Ramírez, *op.cit.*, p. 241.

⁴⁵ Barros Arana, *op.cit.*, p.194.

También cuenta que se dedicaban, y aún lo hacen, a la engorda de animales. Que los dejaban sueltos durante el año y que en el verano los rodeaban en la Horqueta, ya que ahí terminaba el campo, para luego ir a venderlos a Puerto Montt. El problema hoy en día, es que el precio del animal ha bajado mucho, entonces ya no es un buen negocio.

Se le pregunta como cree que ha sido su relación con el medio ambiente y contesta: “...la gente del campo siempre ha entendido que la naturaleza está para servir al hombre...”.

La Sra. Carmen también cuenta a que se dedicaban: “... ellos tenían huerta, siembra de papas y lo que querían comprar lo encargaban a Rehbein en la lancha... Vendí an mariscos a los de la zona...()... También hubo mucha gente que trabajó en el aserradero de los Rehbein, los cuales tenían una barraca en Puerto Montt y se fueron cuando se acabó el trabajo debido a una de las crecidas del río, la cual echó a perder las máquinas. También existían unos hornos donde se extraía Cal...” Oscar Barril dice que “...los Rehbein exportaban alerce a Alemania, porque servía para un explosivo, después decayó el negocio y fracasó la empresa...”

El Padre Raúl Baeremaecker, que conoció al padre de Jaime Rehbein, cuenta que la vida de ellos fue instalar pequeños aserraderos y traer madera a Puerto Montt para venderla y tener animales y venderlos. Tiene muy buenos recuerdos de Armando Rehbein, quien lo trasladaba de puerto en puerto para llevar colmenares y ayuda a los más necesitados

Don Jaime cuenta como ha ido cambiando su forma de vida a medida que han pasado los años, antes no compraban nada, ya que se abastecían de la huerta y de los animales que tenían, en cambio ahora compran todo en Puerto Montt.

Se le pregunta sobre su vida social, como conocían gente. Dice que en la época de sus padres, a veces no veían a las demás familias en un mes, pero cuando pasaban se quedaban alojados, hasta dos días, lo cual hacía que los lazos de amistad se estrecharan bastante. Los viajes a Hornopirén, a remo, se demoraban dos días y si había mal tiempo se demoraban una semana.

Con respecto a la religión, dice que no existía una capilla, y que venía a un cura una vez al año, en el verano. Debido a lo anterior, las parejas se casaban afuera. Con respecto a las fiestas religiosas, dice que esas son costumbres de la gente que habita la orilla del mar.

Con respecto a la atención médica, cuenta que su madre tuvo a su primer hijo en Vodudahue, sin ayuda, porque la posta y los médicos venían una vez al mes si el tiempo se los permitía. De la misma forma en caso de enfermarse no había a quien recurrir así que se preparaban remedios con lo que tenían, papas, menta, etc.

Con respecto a la educación; los Rehbein fueron al colegio a Puerto Montt, unos vecinos de la Sra. Carmen estudiaron en Huequi, en cambio ella no le dieron educación, su papá decía “...eres muy chica. Y después dijo tienes que trabajar..”. A los 16 años, la Sra. Carmen se dio cuenta de que no tenía ningún futuro en Vodudahue y se fue a vivir donde una tía, para finalmente, partir a Argentina. Se fue de Vodudahue sin contarles a sus padres, dice que su padre era muy machista y que si llegaban visitas no la dejaban escuchar las conversaciones. No tiene buenos recuerdos de su infancia. No tuvo niñez, era solo trabajar desde muy pequeña. Afirma que: “...Los padres de antes no son como

los de ahora...”

Con respecto a la ayuda recibida por los gobiernos, dice que lo que han hecho no ha servido para nada, solo ha sido para mostrar que han hecho algo. El gobierno que más presencia ha tenido en la zona es el Militar por la entrega de títulos, la Barcaza y la Carretera Austral. Plantea que lo más benéfico para la zona sería a mejorar el transporte.

Se le pregunta sobre el paso que, dicen, existe al final del valle del río Vodudahue, hacia Argentina. Al respecto, Don Jaime dice que se acuerda que su padre, con un amigo francés, iban por el valle hacia Argentina. Por otro lado la Sra. Carmen dice que hay dos pasos hacia Argentina que ella no ha ido, pero que sabe del paso por los carabineros y un grupo de jóvenes que lo habrían hecho.

Por su parte, el Padre Antonio asegura que la existencia de un paso a Argentina es un mito. Expertos de la Universidad de Chile vinieron con todos los equipos y no encontraron ningún paso en la Cordillera.

También se tuvo la oportunidad de conversar con un habitante de Vodudahue que llegó a la zona alrededor de 1970. Su nombre es Oscar Barril, quien le compró un pedazo de tierra a doña Albertina (antigua habitante de Vodudahue).

Se dedicaba a la ganadería. Tenía una embarcación, en la cual llevaba los animales para venderlos en Puerto Montt, pero la vendió, porque era más conveniente arrendar. Cuenta que abrió praderas arriba de La Horqueta, hacia la derecha e hizo puentes, que tapó la quila.

Dice que ha habido muy pocos cambios en los últimos 20 años. La carretera austral fue benéfica para Palena, pero no para ellos. Se construyó una posta, entre los pobladores de Vodudahue y Leptepu. A veces se visitaban con los pobladores de Leptepu o los veían durante la ronda médica.

Sobre el paso a Argentina, Oscar Barril dice que efectivamente, existirá un paso, y que pasaron unos argentinos que, cree, eran militares. Más tarde, dio aviso a carabineros. Piensa que por eso se hizo el retén en Vodudahue.

Se le pregunta porque los jóvenes se han ido de Vodudahue. Al respecto, él cree que es debido a que no hay trabajo y cualquier negocio resulta poco productivo, por la dificultad del transporte. Dice que tampoco se siembra, porque no hay a quien venderle el excedente. Los jóvenes han preferido irse, porque en las ciudades se encuentra trabajo más seguro.

La Sra. Carmen y Don Oscar Barril están de acuerdo en que existe una especie de trauma infantil en la zona, que habría llevado a los hijos de los antiguos pobladores a irse del valle, debido a que en su niñez tuvieron que trabajar mucho.

Reconstruir la historia del valle de Reñihué, es aún más difícil que la de Vodudahue, ya que su colonización es más tardía. La primera noticia que se tiene de Reñihué, data del año 1936, donde se legaliza la propiedad de la tierra que pertenece a la “Agrícola Forestal, Sociedad Anónima”. En el año 1938, vendieron una parte de su terreno a José y Mauricio Serrano Palma, quienes comenzaron una comunidad económica, que inició la explotación ganadera en el valle del río Reñihué, la construcción de caminos y demás

obras hechas posteriormente.

En 1954 y 1957, Don Pedro Reichert adquirió los terrenos de los Palma, y continuó explotándolos hasta 1981, cuando decidió venderlos a Cislano Anstalt, quien los aportó a la “Sociedad Agrícola Forestal Reñihué”⁴⁶

En Caleta Gonzalo se tuvo la oportunidad de entrevistar a doña Amelia Winkler⁴⁷, quien vivió en Reñihué durante 25 años. Ella atendió en la casa de don Pedro Reichert. Cuenta que se dedicaban al roce, azadón, al trabajo de campo, y ganadería. Recuerda que había una familia en Pillán y otras dos en el sector de La Paloma.

En su opinión Reñihué no funcionaba como una hacienda, dado que ellos no poseían un pedazo de tierra para trabajar, sino que sólo servían a la familia del patrón. De todas formas, durante su relato mencionó la palabra “inquilino” varias veces. Según su relato las construcciones más antiguas serían la casa del administrador, las bodegas y las caballerizas.

Se le preguntó con respecto a la ganadería, y cuenta que hubo una época en que no se amansaron los terneros, y es por eso que por el valle hacia arriba se pueden encontrar “baguales”.

Su madre trabajaba mucho en la huerta, tenía lentejas las que regaba con balde y se hicieron cunetas y acequias por donde pasaba un río. También se plantó avena y se usaba a los niños para que espantaran a los tordos. Las mujeres, en el invierno, se dedicaban a tejer y zurcir.

Sus hermanos trabajaban en la lechería haciendo queso y mantequilla. Su padre tenía una carpintería y herrería. Tenía un tractor para el banco aserradero, que también hacía funcionar la sierra.

Cuenta que cuando pequeña, había abundancia de pescados y mariscos. Dice que el curanto no era algo típico. Se alimentaban de Charqui, la carne se ahumaba en una casa especial. Sin embargo, la dieta se basaba principalmente en productos del mar, como el Cochayuyo. La Sra. Amelia piensa que los mariscos han disminuido, pero en cambio los pescados vienen y van, como por ejemplo, el Jurel. Se comía muy poca verdura y fruta.

Una actividad muy frecuente, eran las “Mingas”, que consistían en que varias familias del sector ayudaban en las faenas, tales como lavar lana, cosechar pluma de ganso para hacer plumones, etc. Luego se hacía un asado “al palo”, en pago por la ayuda prestada.

Su familia estaba compuesta por 10 hermanos, de los cuales cinco viven en Puerto Montt y dos se fueron a Argentina a buscar nuevos rumbos, ya que la vida en Reñihué era muy monótona.

Con respecto a los estudios, cuenta que la enviaron dos años a un internado en Buil, donde su vida no fue muy agradable, ya que el lugar no contaba con una buena implementación, por lo que tuvo que llevar incluso su propio colchón. La comida era muy

⁴⁶ Pinto, Vicente, Bases para el desarrollo en la Cordillera Austral, Tesis de Agronomía de la Universidad Católica, Santiago, 1990, p.161.

⁴⁷ Entrevista a Doña Amelia Winkler (35 años) tiene a concesión la cafetería de Caleta Gonzalo.

mala, no había agua caliente y hacía mucho frío.

Actualmente, aún existen problemas con respecto a la educación de los niños. Los profesores que vienen, se quedan poco tiempo, sólo para “hacer carrera” y después se van, justo cuando los niños se están acostumbrando a su forma de enseñar. Además, el colegio de Reñihué llega sólo hasta octavo básico.

Con respecto al transporte, la Sra. Amelia recuerda que, una vez a la semana, pasaba un barco de Puerto Montt a Chacabuco. Estaba construido con hierro y todos los pasajeros iban afuera porque la capacidad de éste no era suficiente. Sin embargo, era el único medio de transporte, e iba mucho más lleno en la temporada de colegio, por eso ella piensa que la Carretera Austral es lo mejor que le ha pasado a la zona.

A partir de los relatos y conversaciones, con las familias que han habitado los valles, queda la impresión de que para ellos, ha sido muy difícil progresar en ese ambiente y se percibe una amargura en contra de los gobiernos, por el abandono de los mismos.



Foto 39. Antiguo puente de una vía de extracción de Alerce en el valle del Río Vodudahue.



Foto 40. Casa de tejuela de Alerce de la familia Soto en el Valle del Vodudahue.

HISTORIA DE LA CORDILLERA

Al referirse a la historia de la Cordillera en esta investigación se debe pensar en las zonas más altas de Chiloé Continental, como los poblados de Futaleufú y Palena, los cuales se encuentran muy cercanos a la frontera con Argentina.

Se han querido incluir estos dos poblados, porque su historia local se encuentra ligada a la historia de Chaitén y de los otros lugares que se han investigado. Lamentablemente no se posee información sobre los indígenas y españoles que pueden haber visitado esta parte de la cordillera, por esta razón este capítulo sólo se remitirá a aportar algunos datos, sobre la colonización de Futaleufú y sus alrededores, que puedan ser relevantes para la investigación que se lleva a cabo.

En Futaleufú, “Río Grande”, una pobladora⁴⁸ cuenta un poco sobre la historia de este poblado, la cual tiene algunos aspectos terribles.

La familia Moraga vivió, a principios de este siglo, en la frontera. Esta familia no permitió, a otras personas, construir un pueblo, ni tampoco que pasara nadie por sus terrenos. Aquellos que intentaban quedarse, eran hostigados por esta familia. Se dice entonces, que un día, estando los Moraga en una fiesta, llegaron unos hombres que dieron muerte a toda la familia. La Sra. Sepúlveda, dice que quienes cometieron este crimen fueron argentinos, que querían pasar por este terreno, para ver qué había más allá de donde habitaban los Moraga. Sin embargo, al ver que había mucha vegetación, tan tupida que el cielo no se divisaba, decidieron devolverse.

Un poblador de Chaitén, también cuenta algo sobre Futaleufú. En 1915, su padre había ido desde Chile a Argentina. Vivió en Esquel, llegó a los límites del territorio para conservar con un señor llamado Juan Vidal, a quien debió pedir permiso para transitar por esas tierras, y para pasar a Chile por el sector de Futaleufú, donde, a su vez, debió pedir permiso a la familia Moraga, para pasar y buscar un terreno.⁴⁹

Luego de la muerte de la familia Moraga, en 1918 habían llegado a Futaleufú, desde Villarrica, dos hermanos de apellido Sepúlveda, quienes habían emigrado a Argentina en busca de oportunidades y ahora se devolvían por el sector de Futaleufú, en el año 1920.

Decidieron hacer de este lugar su hogar. Para ello, tuvieron que trabajar muy duro. Arrasaron con el bosque, para poder establecerse y se dedicaron a trabajar la madera, para luego llevarla en carreta hacia Argentina, para venderla y traer provisiones. En aquella época no había relación con Chaitén, debido a que no existía un camino. Se demoraban alrededor de un mes si querían ir a este lugar. La relación con Argentina era mucho más fuerte, incluso se daba el caso de autoridades que viajaban desde allá para hacer justicia, cuando era necesario.

Hacia 1935, se tienen antecedentes de un poblador alemán, que habitaba a la orilla del

⁴⁸ Sra. Sepúlveda (45 años), trabaja en turismo. Su familia será la colonizadora de Futaleufú y se encuentra molesta, porque esto no ha sido reconocido en una reseña histórica que ha leído el Alcalde unos días antes de ser entrevistada.

⁴⁹ Riffó, *op.cit.*, p.83.

Lago Yelcho, hoy poblado entre Chaitén y Futaleufú, quien se dedicaba a la compra y venta de animales. Con el correr de los años, la crianza comenzó a prosperar y construyó un chalupón para sacar sus animales y llevarlos a la Feria en Puerto Montt. Los trasladaban hasta Puerto Cárdenas y desde ahí, por la costa del Río Yelcho, hasta Chaitén Viejo y Chaitén, donde aprovechaba el tránsito de barcos o bien de algunas lanchas.⁵⁰

Algunos pobladores se fueron desde Futaleufú a Chaitén. Se obtuvo información sobre un grupo de 11 chilenos, en 1932, que viajaron por tierra durante 45 días, evitando el Lago Yelcho y el Río Yelcho. Algunos integrantes del grupo se devuelven a Futaleufú, en cambio otros deciden quedarse en Chaitén; otros a orillas del río Yelcho y otros en el sector del Michinmahuida. La gente de Futaleufú siguió realizando estas excursiones desde la Cordillera hasta Mar. Muchos de ellos, como se explicó en el primer capítulo, hicieron un recorrido bastante curioso, mirado desde ahora, para llegar a vivir en estos sectores.

Es el caso de Carlos Anabalón Figueroa, su mujer y sus ocho hijos oriundos de Mulchén. Se fueron a Argentina en el año 1922, luego se trasladaron a Futaleufú para finalmente establecerse en el sector del Michinmahuida.⁵¹

El Sr. Manuel Ibáñez cuenta como llegó a la zona “ Yo nací en Toltén, Provincia de Cautín, en el año 1921 fuimos ocho hermanos...()...desde mi pueblo natal viajamos a Puerto Montt, de ahí a Cochamó y de ahí continuamos a pié hasta llegar a Argentina. En un lugar cercano al límite ocupamos un campo que era de Juan Guzmán. Estuvimos varios años y de ahí pasamos a Futaleufú, llegando al campo de los Toro...()...pero por el gran incendio ocurrido en el verano de 1935, en que se quemaron las cordilleras de Futaleufú, ardiendo muchos días (el fuego destruyó 35 casas, de modestos pobladores), decidimos venir a Chaitén Viejo, junto a otras familias...”⁵² .

Una de las familias que vivió a entre Futaleufú y Chaitén, en el año 1936, en lo que es hoy Puerto Cárdenas, se dedicaba a cazar coipos para vender su piel. Además, vendió un madero de ciprés a don Avelino Silva, quien tenía aserradero. De esta forma, juntaban algo de dinero para comprar alimentos.

De acuerdo con la reflexión que hace un historiador de Chaitén: “Los chilenos que a principios de este siglo se encontraban ocupando tierras que actualmente son argentinas, vivían con el deseo de pisar nuevamente sus tierras al oeste de la cordillera y llegar hasta el Pacífico y entre este mar y la cordillera ubican terrenos para instalarse en ellos, traer a sus familias y criar ganado”.

El Padre Raúl Bearemecker, en un libro sobre sus misiones, cuenta más aspectos sobre esta zona. Empezó viaje desde Chaitén hacia Palena y Futaleufú en 1950, travesía que no estuvo exenta de aventuras. Viajó por los ríos, y se percató de que los habitantes de aquellos parajes, habían construido embarcaderos de palo para introducir los vacunos en un remolcador. Pareciera ser, que la ganadería era la actividad principal.

⁵⁰ Riffó, *op.cit.*, p.23.

⁵¹ Riffó, *op.cit.*, p. 20.

⁵² Riffó, *op.cit.*, p. 26.

En una entrevista, el Padre Bearemecker contó que iban compradores de animales argentinos a Futaleufú, y que después era una verdadera odisea, llevar los animales hacía Argentina. Por ellos les pagaban una miseria y, además, tenían que pagar y recibir en moneda Argentina, no se permitía la moneda chilena.

Es interesante ver como el colono inventó maneras de ganarle a la naturaleza. Cuenta de los famosos “planchados” o “envaralados”, es decir, un camino hecho de troncos enteros o partidos, colocados uno junto a otro, formando un piso para que no se hunda el caballo, en el barro.

Continuando con su viaje, el Padre Bearemecker llegó a Palena, donde, en ese entonces, había 15 casas y sólo una de ellas estaba construida de ladrillo. Esta única construcción sólida, era utilizada para todo tipo de actividades, clases, misa, reuniones de la sociedad ganadera etc. El Padre Bearemecker permaneció durante 10 días en misión, con primeras comuniones, confesiones, matrimonios y un total de 99 bautizos. Luego, siguió viaje hacía Futaleufú, trayecto que debía hacerse a través de Argentina, a caballo, durante dos días. Después de no pocos problemas arribó a Futaleufú y decidió construir, en ese lugar, su primera capilla, ya que era la zona más poblada, reuniendo alrededor de 60 casas.⁵³

De esta forma, desordenada y muchas veces impredecible, se fueron construyendo los poblados que hoy podemos encontrar en la zona...

⁵³ Baeremaecker, Raúl, *Andanzas y Misiones, Sur y Norte de Chile*, Puerto Montt, 1998, p.15.

POBLACIÓN PROVINCIAL, SU CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA

POBLACIÓN PROVINCIAL

La Provincia de Palena consta de una superficie de 15.301,9 km² constituyendo una de las provincias menos pobladas de Chile con solo 18.700 habitantes aproximadamente, lo cual se traduce en una densidad poblacional de 1,2 habitantes por kilómetro cuadrado. Esta cifra contrasta fuertemente con los 14,2 habitantes por kilómetro cuadrado del resto de la región (INE, 1992).

Otro rasgo particular de la población de la Provincia de Palena (Cuadro 11) está en el alto índice de ruralidad de 70% (INE, 1992). La población rural se distribuye principalmente en las costas (70% de la población rural), los valles (25%) y las islas (10%), lo cual concuerda con el estilo de colonización ocurrido en la zona (Pinto, 1990). La población urbana se concentra en la ciudad de Chaitén, que la contiene en un 50%, el resto se distribuye en Hornopirén y otros asentamientos menores.

Cuadro 11. Población en la Provincia de Palena y sus comunas (INE, 1992).

ZONA ADMINISTRATIVA	PROV. PALENA	CHAITÉN	HUALAIHUÉ	FUTALEUFÚ	PALENA
km ²	15.301,90	8.739,20	2.787,70	1.280,00	2.495,00
Población	18.748,00	7.256,00	8.104,00	1.735,00	1.653,00
Población Rural	13.349,00	3.998,00	6.982,00	716,00	1.653,00
Población Urbana	5.399,00	3.258,00	1.122,00	1.019,00	0,00
% Población Rural	71,20	55,10	86,15	41,27	100,00
% Población Urbana	28,80	44,90	13,85	58,73	0,00
Población extrema pobreza*	<i>si</i>	733,00 (10,10%)	1.465,00 (10,08%)	214,00	232,00 (14,04%)

*CAS 2 bajo 450, nov. 1995.

Por la misma razón, la población es esencialmente joven, correspondiendo a familias de primera y segunda generación de colonos instalados en la zona a principios de siglo. Más de un 30% de la población tiene menos de 15 años y solo un 5% es mayor de 64 años.

El crecimiento poblacional de la Provincia de Palena entre el censo del año 1982 y 1992 era 10,44%. El mayor crecimiento se concentró en la comuna de Hualaihué (28,6%), Chaitén creció en 3,42% mientras Palena perdió un -10,6% y Futaleufú anotó una baja de -4,1 % (INE, 1992).

Otra característica de la población de la Provincia está en su alto índice de masculinidad correspondiente a un 1,3 (INE, 1992), lo cual puede atribuirse en parte a las dificultades de vida de la zona en cuestión.

CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA

SITUACIÓN SOCIAL

Las condiciones de vida en la Provincia de Palena son difíciles, estas dificultades se manifiestan por problemas en diversas áreas, uno de ellos es la pobreza presente en los ámbitos urbano y rural. Algunas de las causas de esta pobreza son: economía provincial que genera pocas oportunidades de trabajo debido a que existen muy pocas empresas y con reducidas plantas de personal; escasas opciones de explotar nuevas actividades; baja calificación laboral de la población económicamente activa lo que la excluye de trabajos con mayores rentas; desestímulo de la continuación de estudios básicos o medios por parte de los Jefes de Hogar dado que los hijos deben ayudar a los padres en las labores que realiza o incorporarse al mercado laboral informal a fin de colaborar económicamente con el grupo familiar; tenencia irregular de la tierra; altos índices de alcoholismo en la población joven y acentuado grado de aislamiento de algunos sectores lo que dificulta el acceso a la educación, salud, vivienda y servicios (SERNATUR, 1999).

SERVICIOS BÁSICOS

En cuanto a la salud, los centros de atención médica están alejados de los poblados y son escasos. Los servicios de salud se distribuyen por comunas; se cuenta con tres Hospitales tipo D que se ubican en Chaitén, Palena y Futaleufú, un consultorio para la Comuna de Hualaihué y 15 Postas Rurales (Gobernación Provincial de Palena, SERNATUR Xª Región de los Lagos, Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica (Ded), 1999).

En la comuna de Chaitén, la atención depende del hospital de esta misma ciudad, con la excepción del sector insular que recibe atención desde el hospital de Achao. En la comuna de Hualaihué la atención en las postas rurales esta sujeta a programas del hospital de Puerto Montt. La población de las comunas de Palena y Futaleufú, que representan un 21% de la población de la Provincia de Palena, dispone de dos hospitales y casi el doble de camas. Resulta evidente la falta de organización y de equilibrio del sistema de salud de la zona. La población rural depende en general para su atención médica de las llamadas “rondas médicas”, que constituyen visitas del equipo médico-dental que se realizan por mar o tierra durante dos o tres días. Estas tienen un área de influencia real muy inferior a aquella geográfica y administrativamente asignada debido a la escasez de transportes y la extensión del territorio. Este problema se ve agravado por la falta de profesionales de la salud, sobre todo en la comuna de Hualaihué. En general, ya no se encuentran problemas graves de malnutrición gracias a programas de alimentación complementarios para madres e hijos. Las principales causas de mortalidad y enfermedades son de tipo respiratorio, accidentes, envenenamiento y violencia (Pinto, 1990 y Secretaria Regional Ministerial del Planificación y Coordinación de la Región de

los Lagos, 1996).

En lo referente a la educación, existen en la zona 53 establecimientos educacionales, mayoritariamente municipales. Consisten esencialmente en escuelas rurales, uni o bi-docentes y en ellas se imparte instrucción hasta 6^o año básico, todas ellas gratuitas. Para el año 1995 el número de matrículas ascendió a 3.818. En general la cobertura de la enseñanza básica y prebásica es adecuada. Sin embargo, pocos de estos alumnos permanecen en las escuelas y completan efectivamente la educación básica. Esto se refleja en una muy baja cantidad de matrículas en la educación prebásica y media. Por lo tanto, uno de los principales problemas educacionales de la Provincia de Palena está en la deserción y el alto índice de fracaso escolar. Una de las causas de este problema es la pobre condición económica de las familias, que impulsa al retiro de los alumnos. A esto se suman las insuficiencias del sistema, como la falta de escuelas en los sectores aislados, la deficiente infraestructura escolar, el creciente déficit presupuestario, las inadecuadas condiciones de trabajo y el limitado acceso al perfeccionamiento docente. Por último, se destaca la inexistencia de educación técnico profesional, situación que conlleva a que muchos alumnos egresados de la enseñanza media no tengan grandes expectativas ocupacionales. (Pinto, 1990 y Secretaria Regional Ministerial del Planificación y Coordinación de la Región de los Lagos, 1996).

En Seguridad pública, se dispone de Comisaría de Carabineros en Chaitén, Palena y Futaleufú, tenencias en Los Pasos Fronterizos de Palena y Futaleufú, además, retenes en otros puntos de la Provincia (SERNATUR, 1999).

Las condiciones de vivienda están sujetas a diversos problemas. En zonas urbanas a lo largo de toda la provincia, existen déficit habitacional y problemas de allegados. A esto se agrega la inexistencia de sistemas de alcantarillado, de red de agua potable y de aceras y soleras en varios sectores. El suministro de energía eléctrica en muchos lugares no es permanente y su costo es alto, lo que limita las actividades de la zona. Se destaca también la falta de infraestructura deportiva y recreativa en toda la provincia (Secretaria Regional Ministerial del Planificación y Coordinación de la Región de los Lagos, 1996).

Los siguientes servicios públicos están representados en la provincia: Educación, Vialidad, CONAF, SAG, INDAP, Bienes Nacionales, JUNAEB, Inspección del Trabajo, Impuestos Internos, SERVIU y Banco del Estado. A escala comunal se cuenta con los servicios relativos al trabajo y seguridad social, juzgado, conservador de bienes y raíces, Registro Civil, servicios del INP, SAESA, ESSAL y Correos. Además, están las organizaciones sociales de Integra, PRODEMU, CODENI y unidades de Bomberos (SERNATUR, 1999 y Secretaria Regional Ministerial del Planificación y Coordinación de la Región de los Lagos, 1996).

BASE ECONÓMICA

Según el Censo de 1992 la población ocupada de la Provincia alcanzaba a 6.166 personas. De ésta un 32,9 % se dedica a la pesca, concentrándose en la Comuna de Hualaihué; un 23,6 % a actividades silvoagropecuarias; un 15,5 % a actividades públicas y el resto a otros tipos de servicios.

De acuerdo con los antecedentes que existen, la Comuna de Hualaihué es la que cuenta

con el mayor parque empresarial representado por cuatro empresas acuícolas, una planta procesadora de pescado, una conservería de mariscos y algunos aserraderos de pequeña y mediana escala todos los cuales absorben una importante cantidad de mano de obra. En la Comuna de Chaitén, la actividad empresarial está compuesta por una empresa acuícola, dos empresas de cultivos marinos y algunos aserraderos; en tanto que en Palena y Futaleufú hay ausencia absoluta de actividades empresariales de alguna envergadura (SERNATUR, 1999).

La mayoría de las personas ocupadas en la agricultura, la silvicultura, la pesca y el transporte, trabajan en familia por cuenta propia, siendo escasos los empleadores. Las personas empleadas en general trabajan en la administración pública y defensa (militares y carabineros) (Cuadro 12)

Cuadro 12. Actividad de los habitantes en la Provincia de Palena (INE, 1982).

ACTIVIDAD	%
Agricultura, silvicultura, pesca	34
Servicios comunales, sociales y personales	30
Construcción	20
Industrias manufactureras de la madera	6
Comercio mayor, restaurantes, hoteles	4
Transporte, almacenamiento, comunicaciones	2
Otras actividades	4

INFRAESTRUCTURA

TERRESTRE

Las redes viales de la Provincia son limitadas y escasas; y su uso es altamente dependiente de las condiciones climáticas. Los 15.300 km² de su territorio solo cuentan con 412 km de camino de ripio de los cuales 172 km corresponden al “Camino Longitudinal Austral” (SERNATUR, 1999). El transporte terrestre público desde Puerto Montt a Hornopirén está cubierto por una empresa de transporte durante todo el año. El transporte del resto de la zona es errático e inexistente en algunos tramos. Está altamente sujeto a la estacionalidad turística de los meses de verano y a la disponibilidad de máquinas (Castro, 1999).

“La Carretera Austral” (el Camino Longitudinal Austral) de Norte a Sur, se inicia en Puerto Montt atravesando el Estuario de Reloncaví por la costa de Chiloé continental, hasta Contao, internándose después para llegar a Hornopirén y Caleta Pichanco en el Fiordo Comau. Se discontinúa entonces para reiniciarse en el extremo Sur del mismo Fiordo, en Leptepu con un tramo hasta Fiordo Largo, y se reinicia más al Sur en Caleta Gonzalo, que la une con Chaitén hasta Villa O’Higgins en la XI Región. Las discontinuaciones se deben al enorme costo que habría significado una ruta terrestre para conectar valles escarpados y sucesivos separados por altas montañas, prefiriéndose la vía marítima. Esto hizo necesario la construcción de rampas para los transbordadores en variados lugares; en Caleta Pichanco para conectar por mar a una rampa en Leptepu, en Fiordo Largo para atravesar el Fiordo Reñihué hasta Caleta Gonzalo donde también se construyó una. Así la conexión se hace posible principalmente por embarcaciones de cabotaje menor usualmente de propiedad privada, ya que no existe un transporte marítimo organizado en esta zona en particular. Estas no tienen itinerario fijo y las facilidades para pasajeros son limitadas, pero cubren las necesidades de casi todas las localidades costeras de la zona, tanto en lo referente al abastecimiento como a la salida de los productos hacia los principales mercados (Castro, 1999).

PORTUARIA

Solo Chaitén cuenta con un puerto con instalaciones mínimas, siendo el transporte marítimo el sistema más importante para la zona tanto para carga como para pasajeros. Para satisfacer en parte esta demanda existen dos tipos principales de embarcaciones que conectan los asentamientos de la zona: los barcos y las barcasas de empresas marítimas de transporte público organizado y embarcaciones de cabotaje menor usualmente de propiedad privada. Los barcos y barcasas conectan esta zona generalmente desde Chaitén a Puerto Montt, Puerto Aisén y Chiloé y los tramos marítimos de la Carretera Austral ya mencionados. La frecuencia de viaje varía durante el año incrementándose en los meses de verano por el turismo.

AEROPUERTOS

En cuanto a la infraestructura para el transporte aéreo, la situación es similar. La zona cuenta con un aeropuerto en Chaitén. Existen también cuatro aeródromos públicos en Hornopirén, en Contao, en Puerto Cárdenas y en Ayacara y algunos aeródromos privados situados en numerosos lugares apartados en la zona o de difícil acceso por otras vías. El transporte aéreo para pasajeros está restringido a las personas de ingresos medios a altos. El transporte de carga se ve afectado por la capacidad delimitada de las aeronaves y es utilizado generalmente para el correo, las valijas oficiales y otras cargas menores.

TELECOMUNICACIONES Y ENERGÍA

Los medios de comunicación e información también son escasos, con la excepción de los existentes en el pueblo de Chaitén que cuenta con de Correos de Chile, una planta telefónica ENTEL, Telex-Chile, Chilexpress y servicio de encomiendas de las líneas aéreas Aerosur, Aquelarre y Aeromet (SERNATUR, 1999).

En cuanto a comunicación radiofónica las localidades cuentan con dos tipos de bandas: civiles y marítimas (embarcaciones). Radioemisoras FM Estrella del Mar en Chaitén urbano y la radio Madipro de Villa Santa Lucía, ambas pertenecientes al Obispado de Ancud (SERNATUR, 1999).

Teléfono existe sólo en sector urbano y algunas localidades del sector rural, por lo que la insuficiencia del sistema de comunicaciones en la zona rural es suplida por el uso de los “mensajes” que se transmiten a petición y pago de los interesados por las instalaciones radiotransmisores que tienen audición estable en las zonas alejadas. Esta constituye la única forma de comunicación para muchos ciudadanos de la Provincia de Palena (Castro, 1999).

Respecto a la difusión de información escrita en Hornopirén y Chaitén, se recibe diariamente el diario El Llanquihue.

En el caso de las señales televisivas, existe una adecuada infraestructura y cobertura, a excepción de Chaitén y Hualaihué, donde no existe ningún canal que emita las señales directamente debiendo ser captadas de Castro o Puerto Montt lo que afecta la calidad de la imagen (SERNATUR, 1999).

En materia de energía, se cuenta con una Central Hidroeléctrica que abastece a Chaitén, Palena, Futaleufú y sectores rurales intermedios. En Hualaihué se continúa con la generación de energía a través de grupos electrógenos, con las limitaciones que ello conlleva (SERNATUR, 1999).

USO DEL TERRITORIO

USO DEL SUELO

Según la información proporcionada por el Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999), el principal uso que tiene el suelo en la Provincia de Palena es el de bosques nativos con 64,3% de la superficie, le siguen las nieves y glaciares con un 17,0%, las tierras desprovistas de vegetación con un 8,1%, matorral pradera con un 1,89%, matorrales con un 1,71% y praderas con un 1,09% entre otros (Cuadro 13).

De la superficie total de la Provincia un 38% corresponde a bosque nativos adultos, los que a su vez representan un 59% de la superficie provincial de bosques nativos. Dentro de los mismos le siguen en importancia los bosques achaparrados con un 27% de la superficie boscosa, siendo escasos los bosques renovales con un 9% y los bosques adultos renoval con un 4%.

Esta situación explica que hasta hoy una de las principales actividades de la Provincia de Palena sea la explotación forestal de bosques nativos, y en especial a través de la práctica de floreo de especies de gran valor como *Pilgerodendron uviferum* (Ciprés de las Guaitecas) y *Fitzroya cupressoides* (Alerce), como también la corta para necesidades de combustible, construcción, entre otros. En cuanto a las plantaciones forestales tienen una mínima extensión en la Provincia (0.007%).

Cuadro 13. Superficie comunal por tipo de uso, Provincia de Palena (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999).

USO DEL SUELO	SUPERFICIE POR COMUNA (ha)				SUPERFICIE DE LA PROVINCIA	
	CHAITÉN	HUALAIHUE	FUTALEUFÚ	PALENA	TOTAL (ha)	(%)
ÁREAS URBANAS E INDUSTRIALES	89,1	130,4	60,7	57,2	337,4	0,022
TERRENOS AGRÍ COLAS	3,7	0,0	51,5	0,0	55,2	0,004
PRADERAS Y MATORRALES						
Pradera	4.612,5	1.036,7	5.603,2	5.349,4	16.601,8	1,095
Matorral pradera	10.264,0	6.193,1	1.416,6	10.793,8	28.667,5	1,892
Matorral	5.355,7	1.538,6	9.114,6	9.922,1	25.930,9	1,711
Matorral arborescente	5.678,1	3.193,6	6.309,8	4.166,1	19.347,6	1,277
Subtotal:	25.910,2	11.962,0	22.444,1	30.231,3	90.547,6	5,975
BOSQUES						
Plantaciones	0,0	10,0	21,1	82,1	113,2	0,007
BOSQUE NATIVO						
Bosque Adulto Denso	237.058,8	61.497,0	20.060,6	56.192,8	374.809,3	24,732
Bosque Adulto Semidenso	112.132,9	54.443,8	3.136,6	11.274,9	180.988,2	11,943
Bosque Adulto Abierto	13.341,6	4.080,5	813,9	0,0	18.236,0	1,203
Subtotal:	362.533,4	120.021,4	24.011,0	67.467,7	574.033,5	37,879
Renoval Denso	9.728,5	1.098,7	2.604,7	4.188,8	17.620,6	1,163
Renoval Semidenso	11.389,7	19.439,5	7.034,2	19.039,6	56.902,8	3,755
Renoval Abierto	5.972,3	3.496,1	1.949,1	6.519,3	17.936,8	1,184
Subtotal:	27.090,4	24.034,3	11.587,9	29.747,6	92.460,3	6,101
Bosque Adulto Renoval Denso	11.938,3	1.089,4	1.957,5	2.071,6	17.056,8	1,126
Bosque Adulto Renoval Semidenso	12.162,4	3.215,5	907,9	622,7	16.908,5	1,116
Bosque Adulto Renoval Abierto	5.737,1	156,3	501,6	0,0	6.395,1	0,422
Subtotal:	29.837,8	4.461,2	3.367,0	2.694,3	40.360,4	2,663
Bosques Achaparrados	165.563,5	37.551,9	19.640,6	44.728,4	267.484,4	17,650
Subtotal Bosque Nativo:	585.025,1	186.068,9	58.606,5	144.638,10	974.338,5	64,293
BOSQUE MIXTO	117,8	58,8	0,0	239,0	415,6	0,027
Subtotal Bosque:	585.142,9	186.137,6	58.627,6	144.959,2	974.867,2	64,328
HUMEDALES	11.811,8	908,7	0,0	694,9	13.415,4	0,885
ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN	68.455,9	10.664,0	15.258,7	28.866,7	123.245,2	8,133
NIEVES Y GLACIARES	111.086,0	76.094,4	23.702,3	46.704,6	257.587,3	16,997
AGUAS CONTINENTALES	24.702,0	3.162,5	2.590,2	10.129,6	40.584,3	2,678
ÁREAS NO RECONOCIDAS	7.510,7	7.308,2	0,0	0,0	14.818,9	0,978
Subtotal:	223.566,4	98.137,8	41.551,2	86.395,7	449.651,1	29,671
TOTAL	834.712,2	296.367,8	122.735,0	261.643,4	1.515.458,4	100,000

La siguiente información corresponde a aquella generada en el último Censo Nacional Agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 1997) donde se estableció que el uso del suelo de la Provincia de Palena es esencialmente de bosques naturales y montes, con más de un 55% de la superficie bajo censo y de suelos estériles con aproximadamente un 37% de la superficie bajo censo (Cuadro 14).

Cuadro 14. Categorías de uso de suelos de la Provincia de Palena y sus comunas (INE, 1997).

CATEGORÍA DE USO DEL SUELO	SUPERFICIE POR COMUNA (HA)				SUPERFICIE DE LA PROVINCIA	
	CHAITÉN	HUALAIHUÉ	FUTALEUFÚ	PALENA	TOTAL (ha)	% DE LA SUPERFICIE CENSADA
Superficie total	873.200,0	278.800,0	128.000,0	249.000,0	1.532.000,0	
Superficie bajo censo	477.738,2	30.201,7	51.352,1	43.735,4	603.027,4	100,00
Bosques Naturales y montes	268.488,9	20.538,7	26.656,4	18.252,2	333.981,0	55,38
Estériles (áridos, pedregales, arenales)	197.962,4	3.645,6	10.541,8	12.270,2	224.420,0	37,22
Praderas Naturales	9.394,6	5.020,2	11.970,4	11.921,8	38.307,0	6,35
Praderas Mejoradas	1.252,5	62,1	851,2	412,8	2.578,6	0,43
Cultivos anuales y permanentes	273,0	276,8	257,9	194,9	1.002,6	0,17
Praderas sembradas permanentes y de rotación	37,1	6,0	420,6	15,0	478,7	0,08
Plantaciones forestales	8,2	22,4	98,8	66,0	195,4	0,03
De uso indirecto (construcciones, caminos, canales, lagunas)	197.962,4	3.645,6	10.541,8	12.270,2	2.063,9	0,34

Es posible observar en los cuadros 13 y 14 diferencias en los datos. La razón que justifica entregar la misma información generada por el INE y por el Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile, radica en la diferencia metodológica que cada organismo utilizó en la generación de dicha información. En el caso del INE, un censo fue responsable de la recolección para un posterior análisis y recopilación de datos. Por otra parte, el catastro se basa en una metodología que incluye técnicas de fotointerpretación, descripción en terreno y sistemas de información geográfico.

En cuanto a superficie dedicada para la ganadería ocupa casi un 7% de la superficie en estudio correspondiendo a praderas, de las cuales un 6,35% corresponden a praderas naturales, otro 0,43% a praderas mejoradas y solo un 0,08 % de praderas sembradas.

Los suelos de la Provincia de Palena presentan serias limitaciones para el cultivo. Los cultivos anuales y permanentes son escasos con un 0,17% de la superficie en estudio, estos últimos corresponden a cultivos de hortalizas (ajo, arveja verde, choclo, haba, poroto verde, repollo, zanahoria), papas, y algunos frutales (frambuesa, guindo agrio, guindo dulce, manzano rojo, peral europeo) principalmente en huertas caseras y algo de cultivos de cereales (avena, centeno, trigo blanco y triticale). Esta situación se repite en cada una de las comunas de la Provincia de Palena aunque cabe destacar que el censo se efectuó principalmente en explotaciones de la comuna de Chaitén (INE, 1997).

Gran parte de las explotaciones de la provincia de Palena están clasificadas de tipo forestal cubriendo una superficie de casi 800.000 hectáreas con aproximadamente 250 explotaciones. Otras 600.000 hectáreas corresponden a 1.500 explotaciones de tipo agropecuario. Por lo tanto, las explotaciones forestales son mucho más extensas que las agropecuarias; siendo el tamaño promedio de alrededor de 3.000 hectáreas para las forestales y 380 hectáreas para las agropecuarias (INE, 1997).

Las explotaciones agropecuarias son esencialmente ganaderas. Existen alrededor de 30.000 cabezas de vacuno y aproximadamente la misma cantidad de ganado ovino. Porcinos, caprinos y equinos están también presentes pero substancialmente en menor cantidad con alrededor de 3.100, 900 y 2.000 cabezas respectivamente (INE, 1997).

CAPACIDAD DE USO DEL SUELO AGRÍCOLA

Las capacidades de uso del suelo agrícola determinadas para la Provincia de Palena se entregan en el Cuadro 15. Dada la morfología de la Provincia, no es sorprendente que más del 70% de los suelos de la zona estén clasificados con capacidades de uso en la clase VII y VIII. Esta última clase corresponde a suelos no aptos para el cultivo, las praderas o el uso forestal y solo puede ser destinada a usos recreativos y a la protección y desarrollo de la vida silvestre. Los suelos presentan serias limitaciones para el cultivo, solo pequeños sectores de suelos aluviales en los valles pueden ser considerados para aquel uso (Peralta, 1980).

Cuadro 15. Capacidad de uso de suelos de la Provincia de Palena, Xª Región (Programa de cooperación técnica Chile-California, 1967).

CLASE DE CAPACIDAD DE USO DE SUELOS AGRÍCOLA	SUPERFICIE	
	ha	% DEL TOTAL
I a IV	117.759	10,0
V	161.075	13,7
VI	45.038	3,8
VII	102.237	8,7
VIII	749.881	63,8
Total Provincial	1.176.090	100,0

TOPOGRAFÍA

La Provincia de Palena tiene un relieve característico de grandes pendientes. Otras fuentes de información más recientes como son el Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile indica que un 47% de la superficie de la Provincia tiene pendientes mayores a un 45% (Cuadro 16).

Cuadro 16. Superficie de la Provincia de Palena por clase de pendientes (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999).

CLASE DE RANGO DE PENDIENTES	SUPERFICIE (ha)	% DE LA SUPERFICIE
0 - 15%	343.160,5	22,6
15 - 30%	250.373,9	16,5
30 - 45%	198.266,9	13,1
45 - 60%	171.231,9	11,3
60 - 100%	466.177,0	30,7
> 100%	75.458,4	4,9
No clasificado	10.789,7	0,9
TOTAL	1.515.458,4	100,0

Esta característica de grandes pendientes señala el potencial de vista productivo limitado que se presenta para la zona y que no es posible modificar. Así el uso potencial del territorio se dirige a objetivos que armonizan con la conservación como son: la producción agrícola y ganadera de baja intensidad, la silvicultura de bosques nativos, la pesca artesanal, el turismo rural, el turismo aventura, el ecoturismo, entre otros.

PROGRAMAS DE PROYECTOS DE TURISMO Y RECREACIÓN DE LA PROVINCIA

La Provincia cuenta con una “GUÍA DEL DESARROLLO TURÍSTICO PROVINCIA DE PALENA” realizada por Gobernación Provincial de Palena, SERNATUR Xª Región de los Lagos, Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica (Ded) del año 1999. Esta guía da como resultado un proyecto integrado de desarrollo turístico de las cuatro comunas de la Provincia y se inserta en el Programa de trabajo “Conservación y desarrollo de los Recursos Turísticos” que el Servicio Nacional de Turismo ha señalado en su estrategia de desarrollo para el Turismo Chileno 1995-2000.

Esta guía se enmarca dentro del “PLAN DE DESARROLLO PRODUCTIVO PARA LA ZONA AUSTRAL” (1994 / Gobiernos Regionales X/XI Región) que concede un rol clave al sector turismo en modular el futuro de la provincia. Basándose en este marco de planificación, el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) - Dirección Regional Los Lagos ha incluido a la Provincia de Palena en su “PLAN MAESTRO DE DESARROLLO TURÍSTICO REGIÓN DE LOS LAGOS” del año 1994, donde se considera a la Provincia como uno de los destinos turísticos de gran potencialidad para el futuro. Incluso para el año 1999 el organismo estatal ha elegido esta provincia como una de las tres áreas en la Región de los Lagos, donde se aplicará un programa de desarrollo y mejoramiento integral del producto turístico (Gobernación Provincial de Palena, SERNATUR Xª Región de los Lagos, Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica (Ded), 1999).

Este proyecto cuenta con apoyo institucional del FOSIS (FONDO DE SOLIDARIDAD E INVERSIÓN SOCIAL) y la GTZ (Sociedad de Cooperación Técnica) a través de su proyecto de cooperación “Fomento de la Microempresa”, los Municipios de la provincia, la Agencia de Desarrollo que se hará cargo de la iniciación y coordinación de proyectos. Dentro de éste contexto, también, se ha destacado el Turismo como sector protagonista de un mejoramiento de la situación económica y social en la zona.

No se han dejado de lado las percepciones y expectativas de los visitantes de la zona, así como las necesidades, visiones y deseos de los actores principales, es decir, los empresarios del sector turismo, las administraciones locales y otros organismos públicos o privados. Esto se ha apoyado facilitando una comunicación intersectorial, una encuesta a visitantes y varios talleres y reuniones participativas de análisis y planificación, formando así la base de esta guía y de varios proyectos específicos que ella incluye.

La importancia de la protección y preservación de la naturaleza como recurso principal para el turismo, es la opinión compartida de los actores que desemboca en la idea de desarrollar un Turismo Ecológico, incluyendo fuertemente al empresariado local.

Este turismo ecológico compartirá los objetivos globales de «UNA POLÍTICA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE» en el ámbito nacional. (Documento de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), aprobado por el Consejo Directivo de Ministros de éste organismo en el mes de enero de 1998).

Esta Guía no demarca el resultado de una planificación terminada, sino el punto de

partida para un proceso de desarrollo dirigido, sin limitar la imaginación y la creatividad de los actores. En este sentido, la guía pretende servir como documento orientador del desarrollo turístico de la provincia y como base de planificación para proyectos concretos apoyando, con sus varios vínculos a otros sectores productivos y de servicios, un desarrollo en balance con las necesidades de la población local y con el medio ambiente (Gobernación Provincial de Palena, SERNATUR Xª Región de los Lagos, Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica (Ded), 1999).

La guía propone los siguientes objetivos:

- Facilitar un instrumento de apoyo técnico para las iniciativas que el sector público tanto como los sectores privados contemplen de impulsar para la Provincia de Palena.
- Apoyar en establecer un programa de acción de corto y mediano plazo para impulsar la actividad turística y delinear acciones estratégicas para el desarrollo del sector a largo plazo.
- Identificar los proyectos prioritarios en el sector turismo desde la perspectiva de la sustentabilidad de un desarrollo integral, involucrando a todo el territorio provincial.
- Fortalecer la participación del sector turismo, en cuanto a su contribución a la protección del medio ambiente, a la valoración del patrimonio cultural y a la generación de beneficios económicos complementarios con las actividades tradicionales de la comunidad local.

ANTECEDENTES DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

EL TERRITORIO DEL SANTUARIO

UBICACIÓN Y SUPERFICIE

El Santuario de la Naturaleza Pumalín se ubica en la X Región de los Lagos, sector de Chiloé continental, Provincia de Palena, en las Comunas de Hualaihué y Chaitén y una mínima parte de la zona Norte se ubica en la Provincia de Llanquihue, comuna de Cochamó. El Santuario cubre una superficie de 289.562,04 hectáreas ubicadas entre los 42° 00' y los 42° 59' de Latitud Sur y entre los 71° 56' y los 72° 49' de Longitud Oeste. El Santuario ocupa un 19,3% de la Provincia de Palena, lo que corresponde a un 39,3% de la superficie de la comuna de Hualaihué, un 18,9% de la comuna de Chaitén y un 5% de la comuna de Cochamó (Provincia de Llanquihue) (Mapa 1).

En el extremo más septentrional el Santuario limita con el Parque Nacional Hornopirén de administración de la Corporación Nacional Forestal, en la parte central, se encuentra territorialmente discontinuado por el Fundo Huinay de 30.000 hectáreas, que pertenece a la empresa Endesa y en su extremo meridional limita con diversos fundos privados y algunos estatales (Mapa 2).

LOS LINDES GEOGRÁFICOS

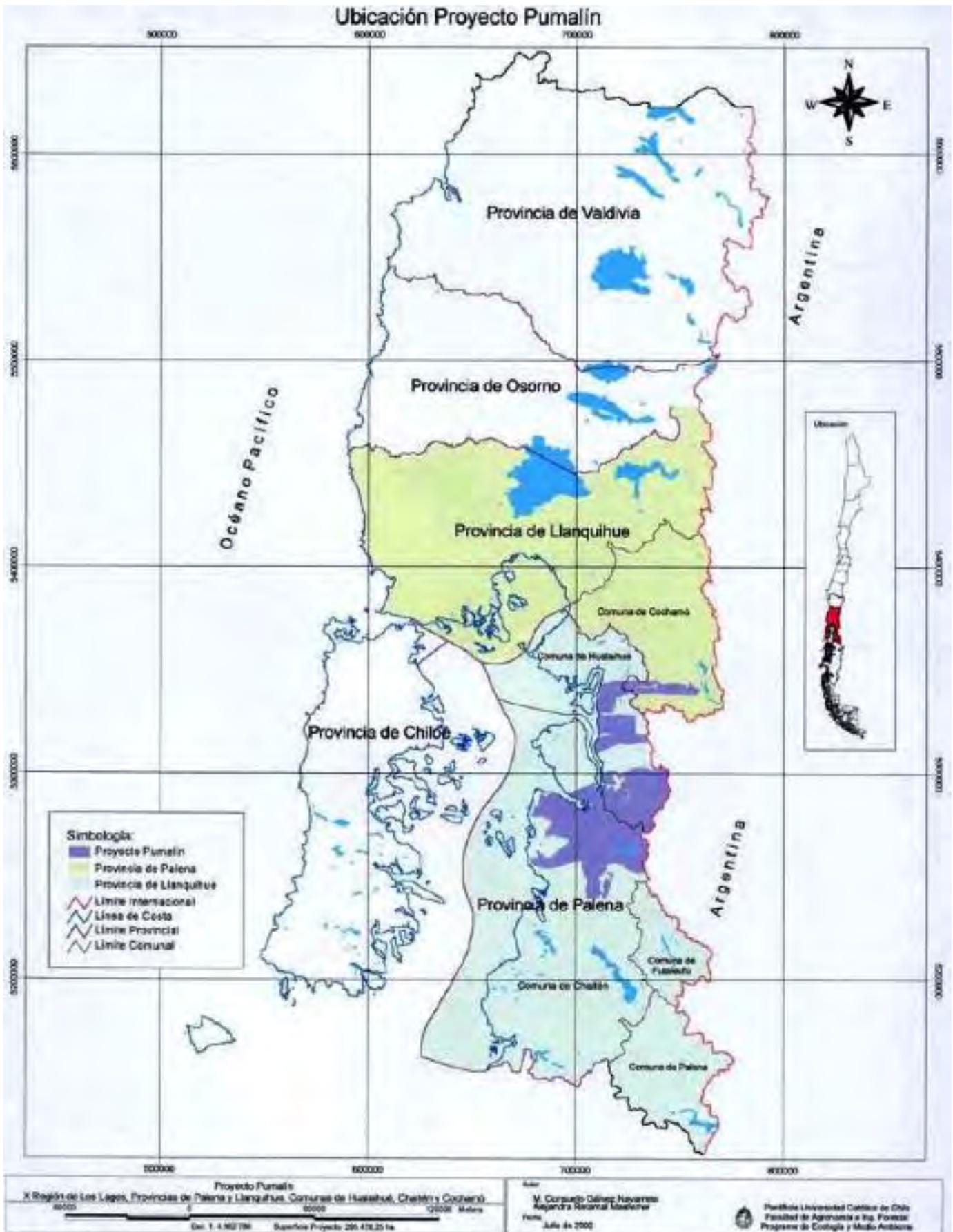
Norte: 42° 00' de Latitud Sur, desde la cuenca del Río Mariquita (frente a Isla Pelada en el Canal Hornopirén) hasta el estero Correntoso en las cercanías del Río Puelo. Este límite baja en la Longitud 72° 14' Oeste hasta la curva de nivel 250 m.s.n.m. al Sur de la ribera del Arroyo Ventisquero, donde más al Este también bordea propiedades de ocupantes y colonos. Luego el límite se devuelve por la Latitud Sur 42° 04' hasta el Cerro Los Vergara donde se desvía hacia el Norte hasta el punto 42° 04' Lat. Sur con 72° 14' de Long. Oeste y de ahí corre en línea recta hacia la cumbre que está al Noroeste. Posteriormente va hacia el Este por el Río Quintupeu hasta el punto 42° 09'43" Lat. Sur con 72° 20'26" Long. Oeste y de ahí en línea recta hacia el oriente hasta el punto 42° 10'04" Lat. Sur con 72° 13'45" Long. Oeste. Luego sigue desde el punto 42° 14'25" Lat. Sur con 72° 13'33" Long. Oeste haciendo una curva hasta el límite con Argentina en el 42° 14'56" Lat. Sur con 72° 10' Long. Oeste.

Este: 71° 56' de Longitud Oeste en su punto más oriental en la ribera del Estero Correntoso, luego desde 72° 21' de Longitud Oeste por la primera alta cumbre a la izquierda del lago Quintupeu hasta la Caleta Panquén en el Fiordo Quintupeu. Luego la frontera internacional con la República Argentina a partir de los 42° 14'56" hasta los 42° 50'50" de Latitud Sur. Este límite se caracteriza por altas cumbres divisorias de aguas de la Cordillera de Los Andes. Luego hay un tramo desde el punto 42° 49' Lat. Sur con 72° 22'02" Long. Oeste hasta el 42° 50'34" Lat. Sur con 72° 22'24" Long. Oeste, donde se produce un límite interior que va por la cuenca del Río Michinmahuida y otro que va más al oriente desde el punto 42° 51'32" Lat. Sur con 72° 19'33" Long. Oeste hasta el 42° 58' Lat. Sur con 72° 22' Long. Oeste.

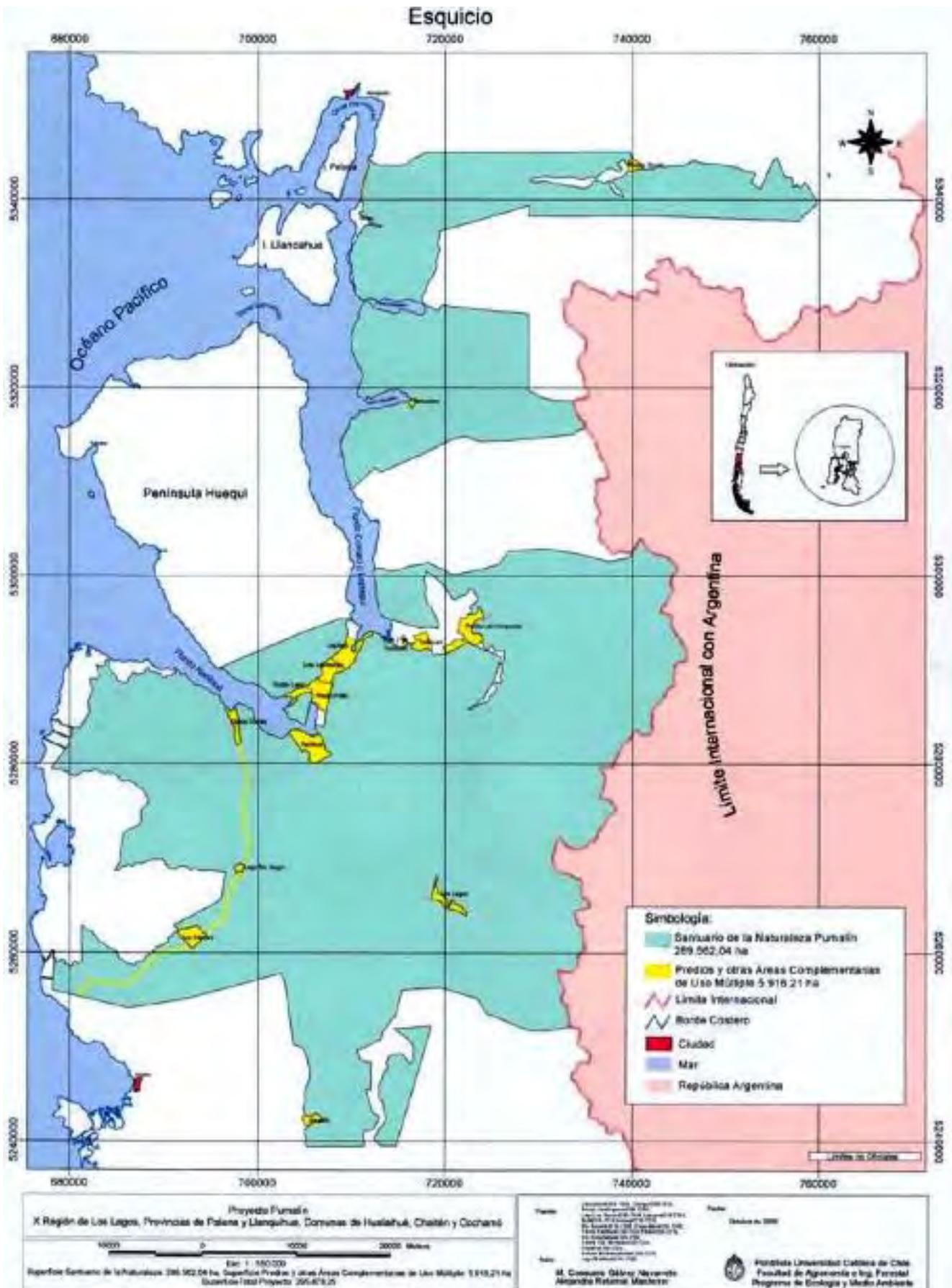
Sur: 42° 58' de Latitud Sur en su punto más austral. Desde el límite con la República

Argentina en el 42° 50'50" de Lat. Sur por las altas cumbres al occidente hasta el punto 42° 49' Lat. Sur con 72° 22'02" Long. Oeste y desde el punto 42° 51'15" Lat. Sur con 72° 22'25" Long. Oeste hasta el punto 42° 51'32" Lat. Sur con 72° 19'33" Long. Oeste y por la línea que va desde el 42° 58' Lat. Sur con 72° 22' Long. Oeste hasta el 42° 58'10" Lat. Sur con 72° 29' Long. Oeste. Esta línea se corta en un tramo que va desde el Río Michinmahuida hasta un afluente del Río Amarillo a la izquierda del camino que lleva a las termas de Amarillo. Más al Este la cuenca del Río Negro, cuenca del Río Quitacalzón hasta Punta Tenglo en el Golfo de Ancud. Este límite se caracteriza por valles transversales y altas cumbres.

Oeste: 72° 49' de Longitud Oeste en su punto más occidental en el Golfo de Ancud. Desde la cuenca del Río Amarillo Chico cruzando la lengüeta occidental del Volcán Michinmahuida. Después una línea imaginaria al Norte que parte desde el Morro Vilecún hasta el Río Camahueto o Vilecún y avanzando 3.4 km por este, y de ahí nuevamente una línea imaginaria al Norte hasta el Río Rayas, donde sigue por la ribera del mismo Río pasando por la vertiente occidental del Lago Blanco y la oriental del Lago Río Negro. En la zona de Refugio y Chumeldén corre una línea imaginaria que va siguiendo la línea costera unos cuatro a seis kilómetros al interior. El Fiordo Reñihué, la Península Huequi, el Fiordo Comau o Leptepu y Canal Cholgo. Los límites se caracterizan por costas marinas y una línea imaginaria entre la Caleta Chilco Viejo en el Fiordo Reñihué hasta la Caleta Porcelana en el Fiordo Comau o Leptepu.



Mapa 1. Ubicación del Santuario de la Naturaleza Pumalín en la X Región y en Palena.



Mapa 2. El Santuario de la Naturaleza Pumañin y los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple.

VÍAS DE ACCESO

TERRESTRES

Por el Norte se accede vía el Camino Longitudinal Austral hasta Caleta Pichanco, aproximadamente a 30 km al Sur de Hornopirén y a 130 km de Puerto Montt. Por el Sur son 17 km desde Chaitén al fundo Los Alerces y 60 km hasta Caleta Gonzalo.

A las demás vías de penetración del Santuario no es posible acceder por tierra directamente, como en el caso de Reñihué, Pillán, valle del Río Vodudahue, Fiordo Cahuelmó y Fiordo Quintupeu.

Además, de los caminos públicos, existen los caminos internos de cada predio, un camino comunal en el valle del Río Vodudahue y un sendero que conecta el valle del Arroyo Ventisquero.

MARÍTIMAS

Es una de las vías de mayor uso debido a que tiene mayor cantidad de accesos que la vía terrestre y, además, toda la zona de la costa del proyecto presenta buenas condiciones para el acceso marítimo de embarcaciones menores (hasta 15 metros de eslora). Los puertos o lugares de desembarco más seguros son de Sur a Norte: Caleta Gonzalo con rampa de concreto apta para transbordadores, Fiordo Largo, también con rampa, Fiordo Leptepu, Río Vodudahue, Caleta Porcelana, Fiordo Cahuelmó, Fiordo Quintupeu y Pichanco.

AÉREAS

En los predios del proyecto existen aeródromos para avionetas de hasta seis pasajeros. Son seis aeródromos que se distribuyen en Rincón Bonito, Trolihuán, Pillán, Reñihué, Caleta Gonzalo y Los Alerces.

Existen otras pistas no habilitadas por el momento en zonas cercanas al Santuario, como las de Bahía Pumalín, Chumildén y Cholgo, en predios de otros propietarios.

En los extremos del área del Santuario existen aeropuertos para aviones, específicamente en Chaitén y Hornopirén, de manera de acceder desde ahí en avionetas o por vía terrestre.

LA PROPIEDAD, SITUACIÓN LEGAL

El Proyecto Pumalín abarca al Santuario de la Naturaleza que cubre una superficie de 289.562,04 hectáreas y a los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, los que cubren una superficie de 5.916,21 hectáreas aproximadamente (Cuadro 17 y mapa 2).

Cuadro 17. Superficie en hectáreas del Santuario de la Naturaleza Pumalín, Predios y otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple.

	PROPIETARIO	SUPERFICIE (ha)
Santuario de la Naturaleza	T.C.L.T.*	289.562,04
Total Santuario de la Naturaleza		289.562,04
Rincón Bonito	T.C.L.T.	148,07
Las Horquetas – El Porvenir	A.F.R.**	724,04
Trolihuán	A.F.R.	334,90
Pillán	A.F.R.	482,16
Caleta Gonzalo	T.C.L.T.	186,64
Reñihué	A.F.R.	807,48
Total Predios complementarios de Uso Múltiple		2.683,29
Cahuelmó	T.C.L.T.	47,94
Leptepu	T.C.L.T.	540,81
Lote Intermedio	T.C.L.T.	382,94
Fiordo Largo	T.C.L.T.	166,67
Los Lagos	A.F.R.	322,31
Lago Río Negro	T.C.L.T.	66,70
Los Alerces	T.C.L.T.	381,32
Amarillo	T.C.L.T.	179,12
Ruta Escénica	T.C.L.T.	1.145,11
Total Otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple		3.232,92
TOTAL PROYECTO PUMALÍN		295.478,25

* T.C.L.T.: The Conservation Land Trust.

** A.F.R.: Sociedad Agrícola y Forestal Reñihué Ltda.

La superficie del Proyecto Pumalín se compone de una suma de fundos y predios, los cuales tienen diferentes propietarios. El cuadro a continuación, detalla la superficie de cada uno de los fundos y predios originales que conforman dicho proyecto. Cabe mencionar que existen diferencias entre las superficies según las escrituras y las superficies según la cartografía. Estas se deben principalmente a las fuentes de información, que para algunos fundos corresponden a mapas y escrituras del Ministerio de Bienes y Colonización, que datan de la década del 1930 y para otros existe solo información de los años 1950 en adelante. En el mapa 3 es posible apreciar el catastro de propiedades originales del Proyecto.

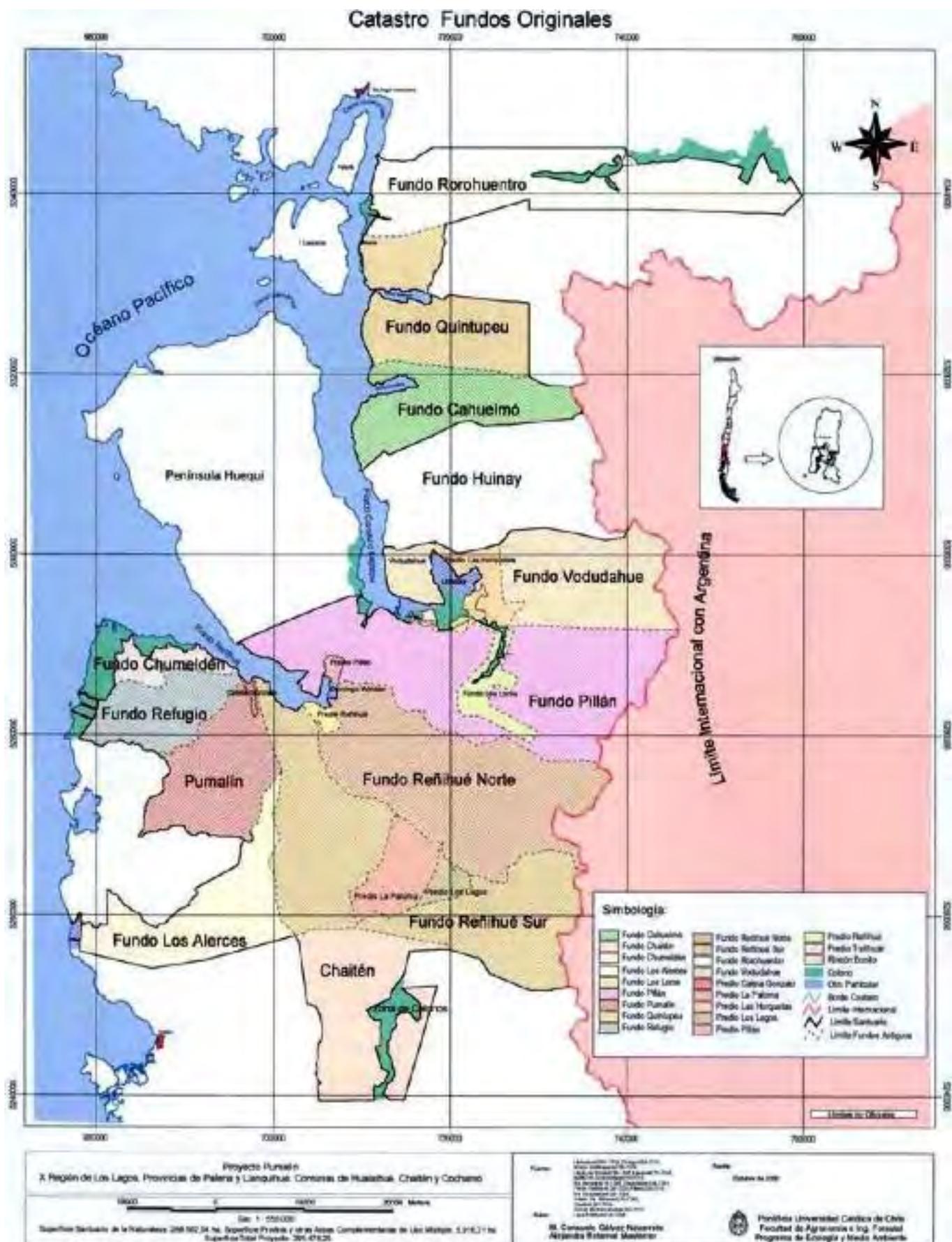
Cuadro 18. Catastro de propiedades que conforman el Proyecto Pumalín.

PROPIEDADES	PROPIETARIO	PROVINCIA	ROL	SUPERFICIE (ha) SEGÚN ESCRITURAS	SUPERFICIE (ha) SEGÚN CARTOGRAFÍA	VARIACIÓN %
Pumalín	T.C.L.T.*	Palena	202-29	13.540,0	15.746,07	16,3
Reñihué Sur	T.C.L.T.	Palena	202.32	56.480,0	42.056,46	-25,5
Reñihué Norte	T.C.L.T.	Palena	102-8	38.500,0	36.648,02	-4,8
Pillán	T.C.L.T.	Palena	102-6	48.350,0	42.990,25	-11,1
Refugio	T.C.L.T.	Palena	202-26	11.699,0	10.464,14	-10,6
Vodudahue	T.C.L.T.	Palena	2210-102	26.150,0	22.513,99	-13,9
Cahuelmó	T.C.L.T.	Palena	2210-112	18.350,0	15.961,06	-13,0
Quintupeu	T.C.L.T.	Palena	2210-63	20.800,0	19.403,70	-6,7
Chaitén	T.C.L.T.	Palena	204-018	19.997,0	20.129,56	0,7
Rincón Bonito	T.C.L.T.	Llanquihue	156-5	116,0	147,07	26,8
Rorohuentro	T.C.L.T.	Llanquihue	2210-100	13.000,0	19.197,15	47,7
		Palena		17.000,0	10.423,06	-38,7
Caleta Gonzalo	T.C.L.T.	Palena	202 – 094	108,0	266,15	146,4
Chumeldén	T.C.L.T.	Palena	202 - 44	4.686,0	3.753,86	-19,9
Los Loros	T.C.L.T.	Palena	102-015	3.946,0	3.958,70	0,3
Los Alerces	T.C.L.T.	Palena	203 - 52	18.200,0	17.222,54	-5,4
			Subtotal T.C.L.T	310.922,0	280.881,78	-9,7
Reñihué La Paloma	A.F.R.**	Palena	202-31	5.000,0	6.573,84	31,5
Reñihué Los Lagos	A.F.R.	Palena	202-32	2.000,0	1.766,06	-11,7
Las Horquetas	A.F.R.	Palena	2210-88	3.500,0	4.044,27	15,6
El Porvenir	A.F.R.	Palena	102-15	180,0	174,04	3,3
Trolihuán	A.F.R.	Palena	***	269,0	334,91	24,5
Pillán	A.F.R.	Palena	102-35	495,0	482,17	-2,6
Reñihué	A.F.R.	Palena	102-7	708,0	807,48	14,1
Chana	A.F.R.	Palena	202-093	420,0	413,70	-1,5
			Subtotal A.F.R	12.152,0	15.896,72	16,1
TOTAL PROYECTO PUMALÍN				323.494,0	295.478,25	-8,6

* T.C.L.T.: The Conservation Land Trust.

** A.F.R.: Sociedad Agrícola y Forestal Reñihué Ltda.

*** Predio Trolihuán, predio conformado por Lote 2 de Vodudahue de 78 ha, Lote 6 Vodudahue, Rol de avalúo 102-138, de 76 ha; Lote 7 Vodudahue, Rol 102-12, de 32 ha; Lote 8 Vodudahue, Rol 102-6, de 48 ha; Lote 9 Vodudahue, Rol 102-6, de 25 ha; Lote 10 Vodudahue, Rol 102-6, de 48 ha; y Lote 11 Vodudahue, Rol 102-6, de 40 ha.



Mapa 3. Catastro de Propiedades originales del Proyecto Pumañín.

CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA DE SANTUARIO

A continuación se caracteriza el Santuario de la Naturaleza Pumalín tanto en sus características físicas, biológicas y sociales. Los temas a desarrollar son:

- Ecorregiones y climas
- Topografía
- Hidroestructura
- Tecnoestructura
- Cobertura vegetal
- Fauna silvestre
- Actores sociales

Estos temas se describen basándose en información bibliográfica, cartográfica (cartas del Instituto Geográfico Militar), información del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile desarrollado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y de la información recogida en terreno.

ECORREGIONES Y CLIMA

El sistema de clasificación utilizado, posee una visión de la naturaleza sistemática y jerárquica, donde todo comienza en la determinación de las Ecorregiones a las cuales pertenecen los ecosistemas estudiados.

Clasificación Ecológica

Según la clasificación antes mencionada desarrollada por Gastó *et al.* (1994 a), la clasificación contiene tres niveles asociados al sistema climático desarrollado por Köppen, donde existe como primer nivel el Reino (tropical, seco, templado, boreal y nevado), como segundo nivel el Dominio de cada uno de ellos y el tercer nivel es la Provincia. La zona de estudio se caracteriza por presentar tres Reinos Ecológicos, cuatro Dominios y cinco Provincias (Cuadro 19 y mapa 4).

Cuadro 19. Superficie de los Reinos, Dominios y Provincias Ecológicas presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.

REINO	DOMINIO	PROVINCIA	SUPERFICIE	
			(ha)	%
Templado	Húmedo, "Selva Templada"	Húmeda de Verano Frío, "Alacalufe"	181.935,44	61,57
		Húmeda de Verano Fresco y Méjico. "Los Lagos"	9.631,43	3,26
Boreal	Húmedo Invernal, "Boreal"	Húmedo Invernal Frío, "Parque Austral"	23.559,93	7,97
Nevado	Tundra	Tundra Isotérmica, "Yagan"	30,94	0,01
	Nival	Nival de Altura. Roqueríos, Nieve y Hielo.	71.389,04	24,16
		Sin clasificar	8.931,47	3,02
TOTAL			295.547,25	100,00

REINO TEMPLADO

El Reino Templado (3000-000-0000) se caracteriza por la temperatura del mes más frío que es entre -3°C y 18°C . Posee suficiente precipitación durante todo el año o durante la temporada de lluvias y una estación fresca no muy fría, lo cual permite el crecimiento de la vegetación (Gastó *et al.*, 1994 a).

El Dominio Húmedo "Selva Templada" (3400-000-0000) se caracteriza por ser de clima templado con estacionalidad marcada, dependiendo de la temperatura invernal. La disponibilidad hídrica es abundante durante todo el año, lo cual permite el crecimiento de la vegetación, limitado solo por las variables térmicas y las condiciones edáficas.

La vegetación corresponde al bosque lluvioso que se desarrolla en un ambiente más frío. La diversidad de especies animales y vegetales es menor que en la selva tropical, pero

mayor que en otros sistemas forestales. La fitocenosis alcanza gran estatura y fitomasa, lo cual permite una eficiente conservación de nutrientes y una alta productividad (Gastó *et al.*, 1994 b).

La renovación del bosque, unida a las precipitaciones abundantes desencadenan en un proceso de lixiviación que conduce a un empobrecimiento del suelo, al ser transformado en cultivo o en pastizal. De acuerdo con la intensidad de precipitaciones el problema puede ser de menor o mayor envergadura. (Gastó *et al.*, 1994 b).

Los suelos del dominio templado húmedo son los podzoles, y se caracterizan por presentar los horizontes perfectamente separados y algunos fuertemente coloreados. Los horizontes superiores son de color pardo gris. Estos suelos se forman en regiones con climas templados y abundante lluvia, con una cubierta de bosque. El suelo se caracteriza por un alto grado de lixiviación, lo cual conduce a la pérdida de cationes y a un pH frecuente de 4,0 a 4,5. La lixiviación del hierro y del aluminio desde el horizonte A deja una capa silícea creciente bajo una gruesa capa de mantillo. El horizonte B1 está bien desarrollado. El horizonte B2 tiene una capa humificada y de color oscuro y una capa gruesa amarillo-rojiza. Bajo ésta, se presenta una capa B3 gruesa y de color amarillo (Clapham, 1973).

La Provincia Húmeda de verano fresco y mésico "Los Lagos"(3401-000-0000) corresponde a un clima húmedo de verano fresco y tendencia a mésico. Las variaciones durante el verano suelen disminuir, reduciéndose lo suficiente para compensar la evapotranspiración, lo cual no alcanza a un mes. La vegetación natural no se afecta dado que los montos anuales mantienen el suelo permanente húmedo y sólo se observan leves variaciones en el nivel freático. La precipitación media anual es superior a los 1200 mm e inferior a los 2500 mm (Gastó *et al.*, 1994 b).

La geomorfología comprende la sección sur del llano central con morrenas, el llano central afectado por la tectónica del hundimiento y sitios de la cordillera volcánica. También se caracteriza por una precordillera sedimentaria de peñas aisladas de la región periglacial y lacustre de volcanismo activo (Gastó *et al.*, 1994 b).

En el Santuario se representa a esta Provincia en el extremo más oriental de la zona norte (Fundo Rorohuentro) donde la cordillera da paso a un valle transversal hacia el Este de la misma, alejándose de la influencia marítima hacia una continentalidad en las cercanías del Río Puelo. La vegetación abarca los bosques siempreverde, bosques laurifolios, bosques de coníferas, bosques siempreverde con coníferas, matorrales, cultivos y praderas (Mapa 4).

La Provincia Húmeda de verano frío o "Alacalufe"(3403-000-0000) corresponde a un clima templado húmedo de verano frío o a mésico, denominado también clima templado frío con gran humedad. El verano es fresco a frío, con precipitaciones que fluctúan alrededor de 4.000 mm. Cuatro meses al año presentan temperaturas superiores a los 10°C. El mes más frío es agosto con 6°C. La amplitud de oscilación diaria es baja, menor de 6°C. Todos los meses son lluviosos, siendo algo más secos en septiembre y octubre, el principal factor restrictivo de la vida, es la fuerza y presencia del viento. La vegetación arbórea solo prospera en las partes abrigadas del viento; en las partes expuestas hay un matorral achaparrado. Durante los meses de invierno, el viento es escaso. Un rasgo muy

importante es su baja insolación, el porcentaje de días despejados es inferior al 5% (Gastó *et al.*, 1994 b).

La geomorfología de la provincia húmeda de verano frío comprende a Borgel (1965), tres unidades geomorfológicas en esta zona: la Cordillera de la Costa y la sección sur del llano central, afectada por la tectónica del hundimiento y algunos sectores australes de la cordillera volcánica.

El uso principal de la zona es de áreas silvestres protegidas, o de vegetación con escasa utilización. En sectores muy definidos, cercanos a centros poblados, existe algo de uso de la vegetación en ganadería. Las pendientes elevadas y la precipitación abundante lixivian los nutrientes y generan ecosistemas en extremo frágiles y de baja productividad ganadera. Las laderas se presentan usualmente cubiertas de vegetación leñosas por lo cual no son de vocación ganadera. Las depresiones húmedas y las más secas soportan ocasionalmente ganado (Gastó *et al.*, 1994 b).

La vegetación tiene un aspecto de selva siempreverde, relativamente densa, rica en especies y formando un estrato vegetacional de árboles de gran tamaño, un estrato de arbustos y un estrato de hierbas que cubre el suelo (Gastó *et al.*, 1994 b).

En el Santuario se representa a esta Provincia en los bosques siempreverde, bosques laurifolios, bosques siempreverde con coníferas, matorrales, cultivos y praderas (Mapa 4).

REINO BOREAL

El Reino Boreal (4000-000-0000) la temperatura del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más cálido, superior a 10°C . Se combina el auténtico invierno con presencia de nieve y el auténtico verano, aunque a veces lluvioso y de poca duración (Gastó *et al.*, 1994 a).

El Dominio Húmedo Invernal “Boreal” (4100-000-0000) se caracteriza por un clima marcadamente estacional, con un largo invierno y un verano corto. En este hemisferio es de escaso significado.

La comunidad vegetal es simple, caracterizándose por un bajo número de especies y de estratos. Usualmente se presentan comunidades con una especie forestal casi sin estratos arbóreas inferiores, aunque con la presencia de una productividad del bosque es inferior que la de cualquier otro sistema forestal (Gastó *et al.*, 1994 b).

Los suelos boreales son de podzol, delgados, debido al lento proceso de intemperización y a la calidad y cantidad de desechos forestales que se acumulan sobre la superficie del terreno, los cuales, debido a la pobreza de sus componentes no enriquecen mayormente el suelo (Gastó *et al.*, 1994 b).

La Provincia Húmedo Invernal Frío a “Parque Austral”(4101-000-0000) se caracteriza por un invierno húmedo y frío, con una temperatura media de -3°C , pero de veranos típicos, de medias mayores a 10°C . Representa una forma transicional entre los tipos climáticos extremadamente lluviosos y decididamente oceánicos de la vertiente occidental y territorios antepuestos, con el clima húmedo invernal frío, promediando algunas

características de ambos. Los atributos térmicos y la relativamente uniforme distribución estacional de las precipitaciones, posibilitan el desarrollo del bosque decíduo. Las sumas anuales de precipitación fluctúan entre poco más de 400 mm hasta casi 620 mm, donde las precipitaciones invernales caen en forma de nieve (Gastó *et al.*, 1994 b).

En el Santuario se representa a esta Provincia en los bosques de *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus antártica* y las asociaciones de *N. pumilio-N antártica*⁵⁴ (Mapa 4).

REINO NEVADO

El Reino Nevado (5000-000-0000) se caracteriza por la temperatura de todos los meses es inferior a 10° C (Gastó *et al.*, 1994 a).

El Dominio Tundra (5100-000-0000) se caracteriza por bajas temperaturas y corto período de crecimiento, de aproximadamente dos meses, permaneciendo el resto del tiempo con el suelo congelado. La temperatura del mes más cálido es superior a 0° C, pero inferior a 10° C.

La vegetación de la Tundra es una pradera donde predominan poáceas, ciperáceas, juncáceas, líquenes, musgos y arbustos pequeños. Debido a las bajas temperaturas la acción de las bacterias degradadoras es lenta, por lo cual se acumula materia orgánica sin descomponerse, en un ambiente húmedo, lo cual se presenta en los llanos y en las depresiones. En las posiciones más altas, el ambiente edáfico es más seco y la vegetación está representada por algunas poáceas y líquenes, que forman una cubierta rala. Los árboles están ausentes, excepto en las vecindades de los ríos, donde pueden formar bosque de galerías. También se presentan en laderas protegidas, donde el permafrost es más profundo, o permite un período de crecimiento más prolongado. También se pueden presentar arbustos bajos, la diversidad de especies es baja y su crecimiento es bajo (Gastó *et al.*, 1994 b).

Los suelos de la Tundra son delgados a muy delgados, irregulares y húmedos, debido a la falta de drenaje originado en la impermeabilidad del permafrost. La intemperización y desarrollo del material parental es escaso. El subsuelo está permanentemente congelado y el contenido de materia orgánica de los horizontes superiores es elevado (Gastó *et al.*, 1994 b).

La Provincia Tundra Isotérmica “Yagán” (5103-000-0000) corresponde a una tundra isotérmica, lo cual permite el desarrollo de la vegetación de tundra. Por tratarse de un relieve accidentado, existe con frecuencia un drenaje accidentado, lo cual no permite la retención de agua en los poros del suelo, necesario para la formación de la tundra verdadera. En las geofomas o distritos planos, aparecen líquenes y musgos en forma de cojín, lo cual es típico de las tundras. Ningún mes del año tiene temperaturas superiores a los 10° C y la precipitación es elevada (Gastó *et al.*, 1994 b).

La temperatura media anual es de 6,2° C, siendo el mes más frío el de julio, con 4,2° C y el más cálido, febrero con 8,6° C. La amplitud térmica diaria es de 4° C. Todos los meses

⁵⁴ Juan Gastó Coderch. Profesor Titular Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Comunicación personal.

registran más de 200 mm al año y ninguno supera los 271 mm. La nieve es permanente.

Las unidades geomorfológicas que la componen, de acuerdo a Borgel (1965), son: cordillera volcánica, cordillera patagónica, cerros y lagos de control tectónico, cordilleras patagónicas insulares, cordilleras patagónicas continentales y sectores de tierras bajas de la Estepa Fría a Magallánica.

Los suelos son pardos podzólicos, podzoles y litosoles pardos, con húmicos de Gley y suelos de Bog en los sectores con poco drenaje.

La vegetación corresponde a la tundra magallánica, que es típica de regiones de alta precipitación, bajas temperaturas durante todo el año, frecuentes vientos y falta de drenaje natural, resultante de una topografía plana tendiente a crear un subsuelo impermeable, debido a la iluviación de sales férricas y magnésicas en un modelo ácido, producido por la oxidación incompleta de los restos vegetales (Gastó *et al.*, 1994 b).

En el Santuario se representa a esta Provincia en la estepa patagónica y zonas que en invierno están cubiertas de nieves⁵⁵ (Mapa 4).

El Dominio Nival (5200-000-0000) corresponde a glaciares, nieves y roqueríos (Gastó *et al.*, 1994 a).

La Provincia Nival de Altura. Roqueríos, Nieve y Hielo (5201-000-0000) corresponde a un clima polar de altura.

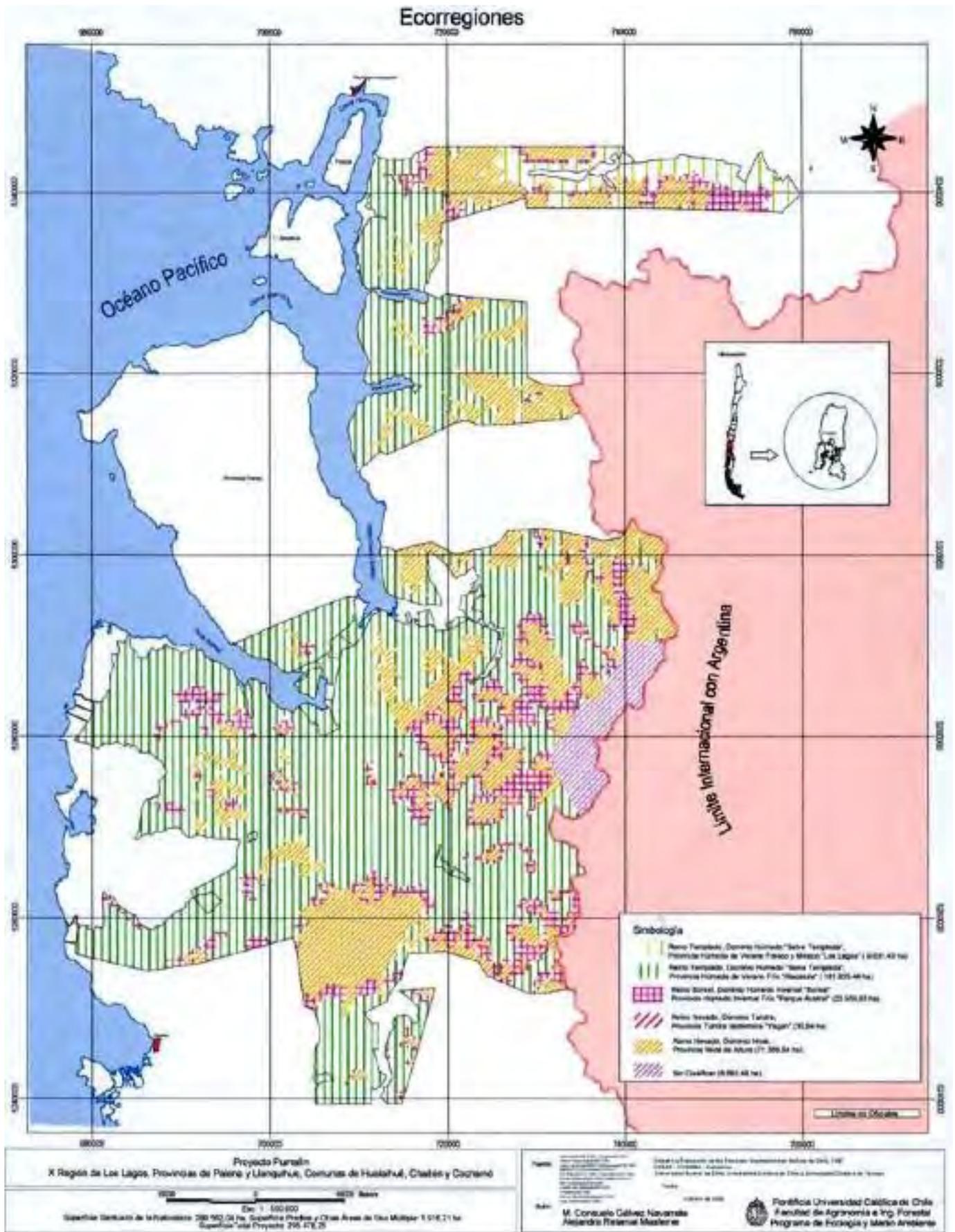
La geomorfología, de acuerdo a Borgel (1965), en los sectores de mayor altitud sobre la línea de la vegetación, presenta las siguientes unidades en esta zona: cordillera volcánica, cordillera patagónica y glaciares continentales.

La línea de la vegetación tiende a disminuir con el aumento de la latitud. No existe vegetación en la provincia o sólo se presenta en cantidades insignificantes. Los suelos son litosoles (Gastó *et al.*, 1994 b).

El interés de esta provincia, en el contexto del uso múltiple es la cosecha de agua para los terrenos ubicados en la parte baja de la cuenca y para la recreación. No es de interés ganadero ni pascícola (Gastó *et al.*, 1994 b).

En el Santuario se representa a esta Provincia en los glaciares, nieves, afloramientos rocosos y terrenos sobre el límite vegetacional (Mapa 4).

⁵⁵ Juan Gastó Coderch. Profesor Titular Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Comunicación personal.



Mapa 4. Ecorregiones en el Santuario de la Naturaleza Pumañín.

CLIMA

Según la clasificación establecida por INIA (1989) la zona de estudio comprende tres zonas agroclimáticas:

Maulín, de clima Marino Fresco en la zona Norte del Santuario, abarca la zona costera del fundo Rorohuentro y el pueblo de Cholgo. Su régimen térmico se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 10,9° C, con una máxima media del mes más cálido (febrero) de 20,1° C, una mínima media del mes más frío (Julio) de 4,0° C. La suma anual de temperaturas, base 5° C, alcanza a 2.153 grados-días. La temperatura media mensual se mantiene sobre 10° C los meses de octubre y abril inclusive. El periodo libre de heladas aprovechable es de 8 meses, de septiembre a abril. El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 1.890 mm, siendo el mes de junio el más lluvioso con 277,0 mm. No existe estación seca.

Palena, de clima Marino Húmedo Patagónico, en general abarca todas las zonas de valles y planicies costeras. Particularmente: en el valle del Río Vodudahue, en Leptepu, Pillán, Reñihué, Caleta Gonzalo, y toda la costa que está bordeando el continente hasta llegar a Chaitén. No se dispone de variables agroclimáticas de la zona en particular. Sin embargo, los climas marinos húmedos patagónicos presentan en invierno un promedio de las mínimas absolutas del mes más frío entre -29° C y -2,5° C y el promedio de las máximas diarias del mes más frío entre 5° y 10° C. En verano el promedio de las máximas diarias de los 4 meses más cálidos está entre 10° y 17° C. Para esta zona, el periodo libre de heladas aprovechable es de 2,5 meses.

Cordillera Central, de clima Polar Alpino Tundra, este comprende todas las zonas montañosas. Este clima es de invierno frío, con temperaturas mínimas medias absolutas entre -29° C a -10° C y con una temperatura máxima media del mes más frío inferior a 0° C. Su verano tiene una media aproximada promedio de los meses más cálidos superior a 6° C. Su régimen hídrico es húmedo.

Esta última zona agroclimática, según la clasificación antes mencionada, incluirá al valle del Arroyo Ventisquero, en la zona norte del Santuario. Sin embargo, este valle posee un clima de otras características, mucho más continental y cálido que uno de cordillera. Es por esta razón, que sobre la base de estudios de la Universidad de Chile en la zona, se le atribuyen los datos del cuadro 20. En éste aparecen dos puntos de medición que corresponden a los siguientes:

- A: 72° 10'12" de Longitud y 42° de Latitud.
- B: 72° de Longitud y 42° de Latitud.

Cuadro 20. Datos agroclimáticos de la zona del valle del Arroyo Ventisquero.⁵⁶

PUNTO	T° PROMEDIO				PP PROMEDIO ANUAL	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL		RADIACIÓN SOLAR	
	ENERO		JULIO			ENERO	JULIO	ENERO	JULIO
	MAX	MIN	MAX	MIN					
A	17,6	7,6	8,4	0	4.200	59	9	460	81
B	17,2	7,3	8,2	0,5	4.100	61	7	465	82

En el área de estudio no existen estaciones meteorológicas, pero se dispone de un estudio Hidrológico realizado por AC Ingenieros Consultores en el año 1993.

Para ese estudio la información utilizada fue:

Pluviométrica: del Mapa de Isoyetas anuales promedio del Balance Hídrico de Chile en escala 1:250.000 (DGA, 1987) y datos de precipitaciones mensuales de: Futaleufú Aeródromo (DMC) (1962 - 1991) y Chaitén (DMC) (1962 - 1978).

Termométrica: del Mapa de isotermas anuales promedio del Balance Hídrico de Chile en escala 1:250.000 (DGA, 1987) y datos de temperaturas diarias en Futaleufú (DMC) (1963 - 1969).

Los datos pluviométricos y termométricos estimados para 10 cuencas del Santuario, ordenadas de Norte a Sur (Cuadro 21) :

Cuadro 21. Cuencas del Santuario, precipitaciones y temperaturas medias anuales.

CUENCA	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (° C)
Mariquita	5.464,3	5,5
Cholgo	5.526,7	6,0
Panquén	5.582,0	6,5
Quintupeu	5.568,5	3,5
Cahuelmó	5.633,9	4,0
Vodudahue	5.763,6	4,0
Pillán	5.500,0	8,3
Negro	5.750,0	7,5
Reñihué	5.858,6	8,0
Gonzalo	4.712,0	8,0

Fuente: AC Ingenieros Consultores, 1993.⁵⁷

⁵⁶ Santibañez, F. y J. M. Uribe. Atlas Agroclimático de Chile, X Región. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Laboratorio de Agroclimatología, Departamento de Ingeniería y Suelos. Sin publicar.

⁵⁷ AC Ingenieros Consultores. 1993. "Estudio Hidrológico Preliminar 19 Cuencas Chiloé Continental". Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores. Impreso de circulación restringida.

TOPOGRAFÍA

El paisaje de la Zona de estudio puede considerarse como modelado casi completamente por la glaciación. Se observan grandes formaciones rocosas, con farellones profundamente labrados por los hielos, con materiales altamente inestables, sujetos permanentemente a derrumbes y deslizamientos, valles en artesa profundos, rellenos en su gran mayoría por materiales glaciares, conformando un paisaje monticulado, mezclado con formaciones locales fluviales y de detritus de falda que forman abanicos pronunciados en las pendientes escarpadas. Algunos valles aparecen formados en áreas lacustres donde se ha depositado material arenoso y fino, algunos totalmente pantanosos formando mallines. En el sector intermedio de las montañas se abren grandes valles colgantes y valles glaciales en el sector más alto, producto de la glaciación actual de montañas. Estos valles, los glaciares y los lagos que contienen forman Ríos que recorren el territorio en dirección Noroeste hasta desembocar al mar formando a veces amplios deltas, otras valles abruptos (Peralta, 1980).

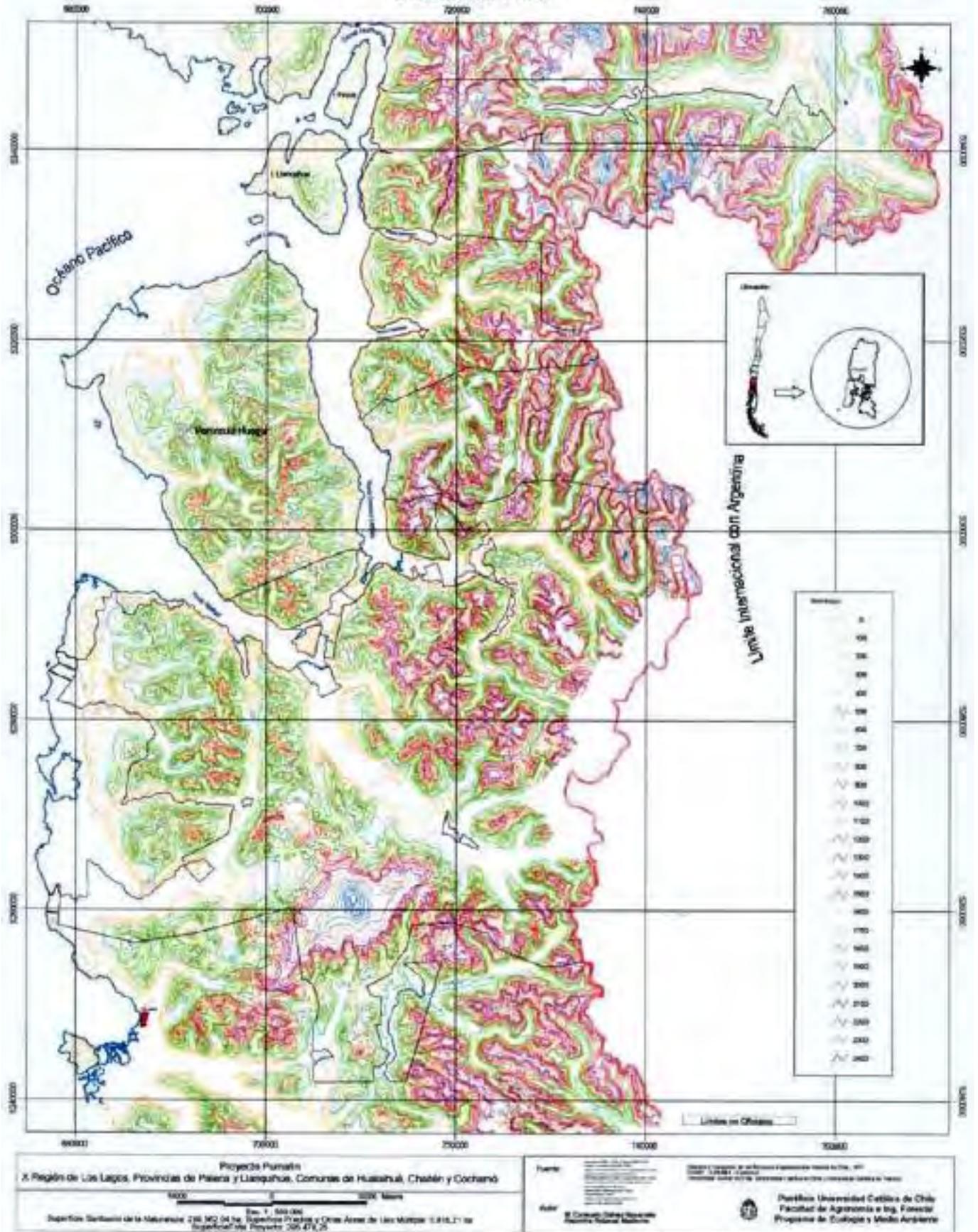
De acuerdo con estas características de formación, el territorio del área en estudio se puede dividir en dos zonas principales, distribuidas longitudinalmente (Pinto, 1990):

Un sector Costero: En general se caracteriza por el desarrollo de angostas y extensas playas, limitadas hacia el oriente por un relieve de pendientes suaves, cubiertas por sedimentos de diverso origen que constituyen niveles de terrazas. En los fiordos en cambio, la línea de las costas se encuentra limitada por pendientes abruptas, que configuran cerros de hasta 1.500 m.s.n.m. En estos sectores las playas son muy angostas y escasas. La profundidad del mar en los fiordos sobrepasa los 300 m. Esto contrasta con el promedio de 200 m. que existe en el mar que separa el continente del sector insular. En general, el fondo marino es muy plano, lo que provoca que las mareas alcancen desarrollos y amplitudes espectaculares. Este sector contiene las ensenadas Pumalín y la Península Huequi.

Un sector montañoso elevado: Compuesto por rocas graníticas (Batolito Granitoide) puede observarse a lo largo de toda la zona estudiada. Se caracteriza por poseer un relieve fuerte con cumbres de formas aguzadas y cimas rectilíneas. Las cumbres más destacadas de la zona son el Volcán Michinmahuida (2.404 m) y el Volcán Chaitén (962 m) presentes en el Santuario. El Cerro Pirámide (1663 m), el Volcán Hornopirén (1.572 m), el Volcán Corcovado (2.300 m) y el cerro Cuatro Pirámides (2.000 m) ubicados en las afueras de las tierras del Santuario. El Volcán Michinmahuida es el principal de ellos. Constituye según Charles Darwin “uno de los tres grandes casquetes nevados o mesetas englaciadas” de este sector del continente. El límite de las nieves eternas se sitúa a los 1.700 m. Rodeando el macizo nevado, numerosas lenguas glaciales se descuelgan hacia los pies del mismo, a unos 700 m.s.n.m.

A continuación se presenta un mapa de las curvas de nivel en el Santuario de la Naturaleza Pumalín (Mapa 5).

Curvas de Nivel



Mapa 5. Curvas de Nivel en el Santuario de la Naturaleza Pumañín.

DISTRITOS

El distrito corresponde al cuarto nivel dentro de la Clasificación de Ecosistemas donde los tres primeros se describen en el capítulo de Ecorregiones y clima. Este nivel tiene por criterio la clasificación de la pendiente, desarrollada por Gastó, Gallardo y Panario (1988), donde se le asocian a la pendiente los procesos geomorfológicos característicos en cualquier ambiente morfoclimático.

Los distritos de cada provincia ecológica, en la presente clasificación reciben la denominación de (Cuadro 22 y mapa 6):

- Depresional, presenta pendientes de 0% o menores, formando depresiones abiertas o cerradas.
- Plano, son sectores con pendientes mayores de 0% a 10,4%.
- Ondulado, son colinas con pendientes mayores de 10,5% a 34,4%.
- Cerrano, que corresponden a cerros con pendientes mayores de 34,5% a 66,4%.
- Montano, que son montañas con pendientes predominantes iguales o mayores de 66,5%.

Cuadro 22. Superficies de los distritos presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.

DISTRITO	*DESCRIPCIÓN DE LAS PENDIENTES %	SUPERFICIE	
		(ha)	(%)
Depresional	< 0,0	968,43	0,33
Plano	0,0 – 10,4	44.169,61	14,95
Ondulado	10,5 – 34,4	44.271,04	14,98
Cerrano	34,5 – 66,4	68.694,67	23,25
Montano	> 66,5	127.421,17	43,12
No clasificado		9.953,33	3,37
	TOTAL	295.478,25	100,00

* La descripción de las pendientes está basada en Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile y adecuada al Sistema de Clasificación de Ecorregiones, donde se homologaron las clases de pendiente del primero al segundo sistema. Esto genera una sobrestimación de cada uno de los distritos en alrededor de un cinco por ciento.

DEPRESIONAL

Según el Diccionario Geológico (Teixeira, 1980), depresión es un área de relieve por debajo del nivel del mar o por debajo de regiones próximas. A las primeras se las denomina absolutas y a las segundas relativas, donde se clasifica a las depresiones en las depresiones originadas por movimientos del terreno, las formadas por remoción de material de superficie y las formadas por represamientos.

La definición utilizada en la clasificación de paisajes es restringida a aquellas depresiones que, cumpliendo con las características de la definición antes citada, presentan pendientes iguales o inferiores a 0%. En tal sentido, serán consideradas depresiones lagos y lagunas, islas aluviales de cursos inferiores espacialmente deltas, vegas, mallines; incluso los de altura, el conjunto de planicies de cualquier tipo de anegamiento permanente o estacional.

PLANO

Los límites de este distrito se encuentran entre pendientes $> 0\%$ a $10,4\%$. A este rango de pendientes se asocian los procesos de erosión hídrica de las laderas y la depositación de los sedimentos erosionados, generalmente formas características del relieve como piedemonte. Cuando el sistema de formas suaves del distrito plano se conecta con un relieve mayor, el límite superior de esta categoría mantendrá su denominación hasta un quiebre de pendientes o hasta que la pendiente alcance un valor del orden del $10,4\%$.

Este distrito está compuesto por una gran variedad de formas de origen mayoritariamente aluvial, ocasionalmente, eólico y, excepcionalmente, de erosión (*pediments*) con o sin disección posterior.

Las tipologías planas más características son:

- Planos de erosión-acumulación

Los planos aluviales actuales y subactuales, pero vinculados a vías de drenaje aún operantes, se caracterizan por presentar un sistema de terrazas, frecuentemente escalonadas, las que manifiestan en su granulometría la competencia del agua que los depositó. Estas terrazas, cuando se encuentran dentro del denominado lecho mayor del río o tal como, lechos de crecientes irregulares que, en ríos en equilibrio, no ocurren todos los años, suelen presentar acumulaciones de sedimentos vinculados a la dinámica actual del río.

Estos procesos modelan gran parte de los planos en los valles presentes en el Santuario, ya que estos están asociados a ríos generalmente caudalosos.

- Planos estructurales

Por planos estructurales se definen a aquellas áreas planas, debidas a depositaciones horizontales, tales como coladas de lavas, depósitos de cenizas volcánicas, plataformas marinas expuestas, entre otros, los que también están presentes dentro del Santuario sobre todo en las cercanías de los volcanes, como el Michinmahuida.

ONDULADO

Los límites de este Distrito se encuentran entre pendientes de 10,5% a menores de 34,5%. Estas pendientes suelen asociarse a relieves de tipo colinas o a la base de relieves mayores.

Las pendientes que caracterizan a este Distrito son asociables a lo que en lenguaje común se denominan colinas. El Diccionario Geológico Geomorfológico (Teixeira, 1980) define a las colinas como pequeñas elevaciones de terrenos con declives suaves y altura inferior a 50 m. El mismo autor agrega que, en general, son formas de erosión, aunque existen colinas de abración como morrenas y dunas.

Las pendientes de este Distrito se asocian a depósitos producidos por procesos coluviales y parte superior de conos de deyección, ambos provenientes de relieves más energéticos, como cerros y montañas. Estas pendientes son también característicos de algunas morrenas, especialmente terminales, y formas de disección de superficies elevadas por procesos tectónicos.

La mayor estabilidad de estas pendientes permite un recubrimiento relativamente denso sobre el cual se desarrollan suelos moderadamente profundos e incluso profundos, donde la vegetación se asienta con fuerza. Esto último explica la mayoritaria presencia que existen en el Santuario de los bosques en este distrito. También es importante mencionar que el segmento de menor pendiente del distrito ondulado (entre 10,5% y 18,4%) se ha visto afectado por la ocupación para la ganadería en el pasado, donde actualmente aun permanecen algunos ejemplares arbóreos y el resto ha sido invadido por otras plantas arbustivas.

CERRANO

Los límites de este Distrito se establecen entre pendientes de 34,5% a menores de 66,5%. Estas pendientes se asocian mayoritariamente a relieves mayores, comúnmente cerros, de lo cual deriva su denominación y ortografía de cerrano.

Son formas generalmente autónomas, aunque forman parte de este Distrito, laderas bajas de montañas e, incluso, acumulaciones de gravedad tipo piedemonte. En el Santuario este distrito está cubierto de bosques al igual que casi todo el resto de los distritos, a pesar de que los afloramientos rocosos son más comunes que en los distritos antes mencionados.

La altitud no es determinante de procesos morfogenéticos, excepción hecha del ambiente morfoclimático, pero aún éste, está condicionado por la latitud. En latitudes altas una elevación no muy pronunciada puede presentar procesos de modelado morfogenéticos característicos de montañas; en tanto, en latitudes bajas, elevaciones importantes pueden no estar sometidas a condiciones climáticas extremas. En cuanto al origen genético de estas elevaciones, es, en todos los casos, asimilables al de montañas, que se definen en el distrito correspondiente.

El Distrito Cerrano se caracteriza por presentar un dominio de pendientes del tipo de dispersador de aguas, convexo y de concentrador de aguas, cóncavo y con pendientes

rectilíneas de transporte.

Las pendientes permiten la retención de un manto de regolito relativamente más profundo y continuo que en el Distrito Montano, y ocasionales formas de acumulación, como piedemontes, que contienen mucho material grueso hacia la base.

Si bien estas pendientes permiten transporte gravitacional activo, la existencia de un regolito, que puede incluir abundante material fino, favorece la instalación de vegetación y, consecuentemente, los procesos de pedogénesis asociados con la alteración del sustrato rocoso subyacente cuando el medio lo permite.

Los transportes gravitacionales, en cambio, producen piedemontes de ángulos de reposos más pronunciados, que, por tanto, pueden formar parte del distrito, cualquiera que sea la escala considerada.

MONTANO

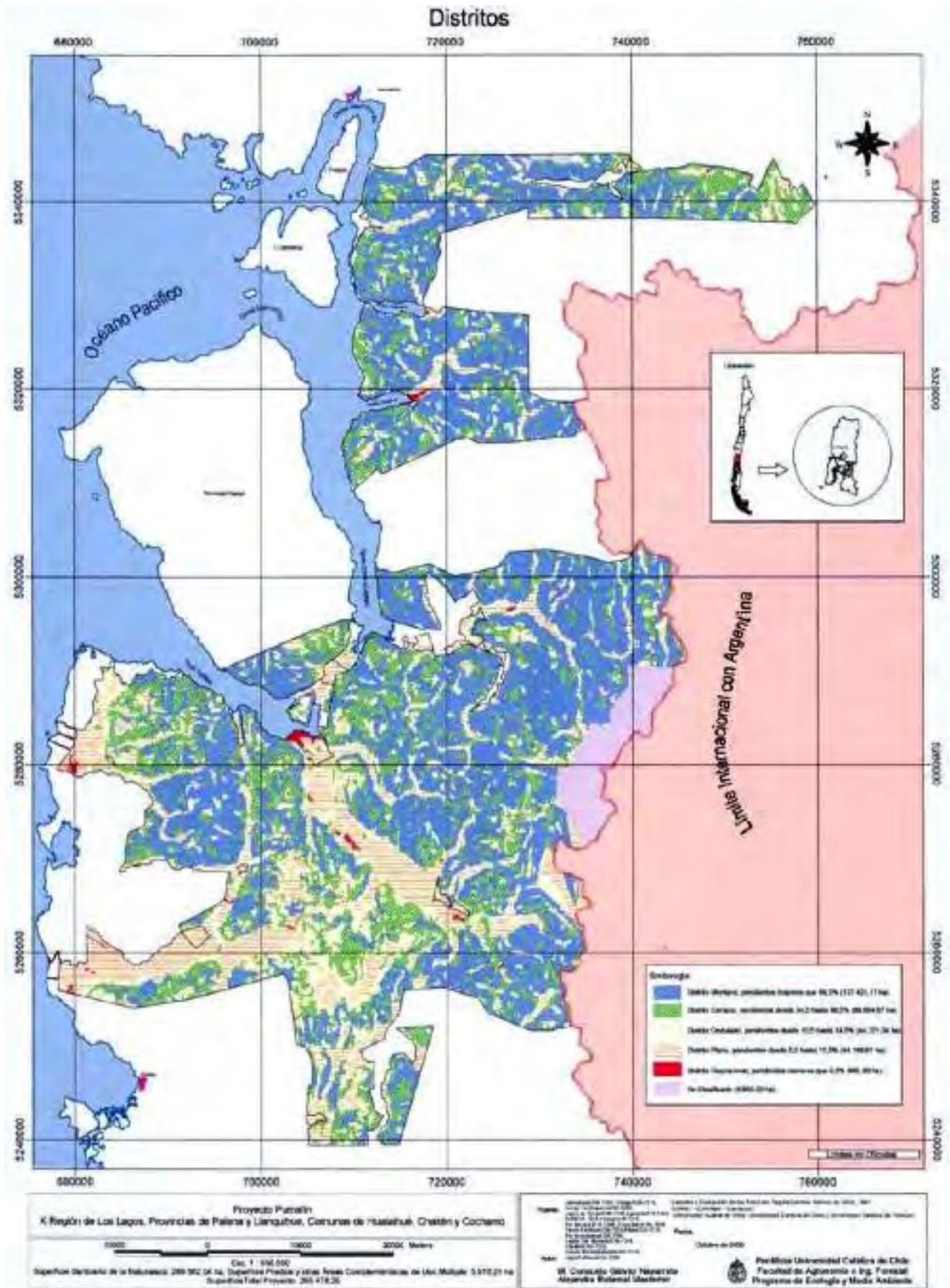
Este Distrito se caracteriza por presentar pendientes mayores o iguales a 66,5%. Es el mayormente representado en el Santuario de la Naturaleza Pumalín con un 43% de la superficie. Las laderas predominantes son escarpadas con abundante bosques hasta el límite de la vegetación entre los 1.200 y 1.500 m.s.n.m. donde aparecen los afloramientos rocosos o simplemente están cubiertos por nieves y hielos eternos. Tal condición será siempre presente con relieves de más del 100% de pendiente, lo cual corresponde a una inclinación de 45°.

Con relación a los efectos del relieve sobre el sistema geomorfológico, Strahler (1946) considera que en las montañas el proceso de pérdida de materiales es más intenso y el sistema morfoclimático más energético que en las topografías colindantes.

Los procesos morfogenéticos existentes son erosión y transporte, no existiendo procesos de acumulación significativos.

La inclinación de las vertientes condiciona un dominio de procesos de transporte gravitacional en aquellos materiales con coeficientes de fricción inferiores a la pendiente. Ello es característico de la parte superior de las montañas con pendientes de más de 45° y sobre las cuales ningún material que supere la rugosidad de la ladera será retenido.

Las vías de drenaje que parten de la montaña suelen generar valles en V, sumamente profundos, denominados cajones o en U, característicos de procesos glaciares actuales o pertenecientes a períodos geológicos anteriores, fundamentalmente del cuaternario (Holmes, 1960).



Mapa 6. Distritos del Santuario de la Naturaleza Pumañín.

HIDROESTRUCTURA

CUERPOS DE AGUAS

Las aguas continentales ocupan un 1,5% de la superficie del Santuario y se presentan en forma de lagos, lagunas y otros cuerpos de agua que aun no poseen nombre (Cuadro 23 y mapa 7). La gran mayoría de lagos y lagunas son del tipo “Colgante”, porque están en pequeños valles sobre y entre los cerros y montañas, como a punto de rebalsarse, otros ocupan grandes superficies en sectores planos.

En el fundo Rorohuentro existen cinco lagunas: Mariquita, Las Mellizas, Verde, Escondida y Chiquita con una superficie de 119,31 ha y 10 cuerpos de agua sin nombre con una superficie de 161,21 ha, todos ellos sin acceso terrestre conocido.

En el fundo Quintupeu existen tres lagos: Abascal, Soledad y Orfa con una superficie de 579,91 ha, existe una laguna: Orellana y 32,42 ha de otros cuerpos de agua. Solo el lago Abascal posee un sendero que permite llegar a él, desde el Fiordo Cahuelmó.

En los fundos Cahuelmó, Las Horquetas, Los Loros, Pillán, Chumeldén, Refugio y Chaitén solo existen cuerpos de agua sin nombre y sin accesos conocidos.

En el fundo Vodudahue está la Laguna Fría de 49,9 ha y sin posibilidad sabida de acceder a ella.

Existe un sendero construido por el proyecto en los últimos años ubicado en el fundo Pumalín, que nace en la “Carretera Austral” y que tiene por objetivo llegar a una laguna colgante que cartográficamente no tiene nombre, pero que se le llama al igual que al sendero que conduce a ella: “Tronador”. Esta laguna tiene una superficie aproximada de 28 ha.

Más al Sur, en el mismo fundo anterior se encuentra el Lago Río Negro de 318 ha, a un costado de la “Carretera Austral” con fácil acceso y hermosa vista.

Entre los fundos Reñihué Norte y Sur se encuentra el Lago del mismo nombre que es el de mayor tamaño del Santuario y tiene una superficie de 18,41 km². Su acceso se realiza desde la parte baja del valle y sigue por un sendero que va bordeando el Río Reñihué, que cruza por un lago que aun no tiene nombre y por el Lago Inferior.

Finalmente el Lago Río Blanco pertenece al fundo Los Alerces posee 228,3 ha de superficie y está al costado de la “Carretera Austral”, con el consiguiente atractivo que esto conlleva.

RÍ OS

Los principales Ríos que ocupan los valles glaciales y dos cuencas hidrográficas de gran importancia delimitan la zona de estudio: la cuenca del Río Puelo por el Norte y la cuenca del Río Yelcho por el Sur. Entre estas se encuentran 12 cuencas hidrográficas de distintos tamaños e importancia que serán descritas a continuación.

De Norte a Sur se destacan cuencas hidrográficas que se pueden apreciar en el mapa de Hidroestructura (Cuadro 24 y mapa 7).

Cuadro 24. 12 cuencas hidrográficas del Santuario de la Naturaleza Pumalín.

NOMBRE CUENCA	ÁREA (km ²)		LARGO DEL CUERPO DE AGUA (km)
	PLUVIAL	NIVAL	
Río Mariquita	*21,92	*2,37	6,23
Arroyo Ventisquero	271,99	261,29	38,24
Río Cholgo	*43,92	*6,40	11,07
Río Panquén	*18,90	*1,90	8,11
Río Quintupeu	*67,25	*16,00	12,41
Estero Cahuelmó	*161,85	*44,56	11,85
Río Vodudahue	*719,24	*201,24	50,09
Río Pillán	*80,90	*0,0	7,42
Río Negro	*121,78	*13,64	22,73
Río Reñihué	*451,91	*36,27	31,32
Estero Gonzalo	*42,47	*0,0	12,48
Río Rayas o Blanco	280,23	64,27	17,72

* AC Ingenieros Consultores, 1993.

En el deslinde Norte del Santuario, en el Fundo Rorohuento se ubica la cuenca del Río Mariquita de origen pluvio nival, que recibe afluentes de la Laguna Mariquita y otras lagunas sin nombres. Su dirección es Oeste Este, desembocando en la Punta del mismo nombre en el Canal Hornopirén.

Más hacia el Este nace la cuenca del Arroyo Ventisquero de origen pluvio nival, que corre hacia el Este y recibe múltiples afluentes de lagos, lagunas y otros Ríos. Por el Norte recibe al Río El Toro y al arroyo Esperanza entre otros, y por el Sur recibe al Río Raquelita, al Río Universo, al Río Correntoso o Alicia, al Río Chico y al estero Correntoso, entre los más importantes. Aproximándose a la laguna las Rocas, el Arroyo Ventisquero se quiebra en dirección NE hasta confluir en el Río Puelo, el cual desemboca en el Seno del Reloncaví.

Al Sur del Río Mariquita, nace el Río Cholgo de origen pluvio nival, desde una laguna sin nombre y un brazo que nace del Cerro Cholgo Alto. A lo largo de la cuenca que va EO

recibe algunos Ríos afluentes para desembocar de forma deltaica en la Punta y Pueblo del mismo nombre, en el canal Cholgo.

El Río Panquén que nace de una laguna glacial, corre de Norte a Sur para desembocar en el fiordo Quintupeu, en la punta Panquén.

El Río Quintupeu que nace de dos lagunas glaciales y pasa por el lago del mismo nombre, va de Norte a Sur hasta quebrarse frente al fiordo hacia el Oeste y desembocar al fondo del fiordo que le da su nombre.

La cuenca del Río La Cascada de origen pluvial, nace en el costado Sur del fiordo Quintupeu y corre de Sur a Norte desembocando en un hermoso salto de agua que cae sobre el mar.

El estero Cahuelmó de origen pluvio nival, nace de la unión del Río del Norte con el estero Soledad y pasa por el lago Abascal para desembocar en forma de delta al fondo del fiordo del mismo nombre. Esta cuenca corre en dirección que va de SO a NE y se ubica en el fundo Quintupeu y el fundo Cahuelmó.

La cuenca del Río Vodudahue de origen pluvio nival se origina por múltiples afluentes que desembocan al valle del mismo nombre. Por el Norte recibe al Río Barceló, que nace del SE entre las montañas, haciendo una U invertida para desembocar en el Río Vodudahue formando el Valle del Norte hacia el Oeste, Las Horquetas hacia el Este y el valle de Los Loros al Sur. A su vez el Río Lacaya y el Río Libertadores, que corren de Norte a Sur, fluyen al Barceló. El estero Correntoso o Seco, afluente directo del Vodudahue, es el deslinde Este del fundo Lote 2 de Vodudahue. Por el Sur el Río Vodudahue recibe al estero Trolihuán y estero Maruco que son parte de los deslindes Oeste de los predios Trolihuán y lote 2 de Trolihuán respectivamente. El Río Vodudahue nace entre las montañas, cerca del límite con Argentina, y avanza en dirección NO hasta el Cordón Tres Comadres, donde se quiebra hacia el Oeste para desembocar en el extremo meridional del fiordo Comau o Leptepu. Este río recorre alrededor de 50 km posee la cuenca de mayor superficie al interior del Santuario, llegando a cubrir 920,48 km². Sus características permiten navegación de embarcaciones de bajo calado en su trecho próximo a la desembocadura solo durante las altas mareas y también permite la navegación de embarcaciones de menor tamaño hasta la zona de Las Horquetas.

La cuenca del Río Pillán de origen pluvial, corre de Este a Oeste y desemboca en el extremo septentrional del Fiordo del mismo nombre. Se ubica en el fundo Pillán.

La cuenca del Río Negro de origen pluvio nival, nace en los faldeos del cordón de los Cerros Elevados en el deslinde SE del fundo Reñihué Norte, corre en dirección NO para desembocar en el extremo meridional del fiordo Pillán.

El Río Reñihué nace en el lago del mismo nombre y pasa por dos lagos: Inferior y Escondido recorriendo aproximadamente 31,32 km para desembocar, en forma deltaica, en el sector más oriental del fiordo de igual nombre. Esta cuenca es la segunda en tamaño del Santuario (488,18 km²) y recibe múltiples afluentes principalmente desde el lado Sur del Río. Los afluentes desde Sur a Norte que nacen a los pies del volcán Michinmahuida son: los Ríos Rayas, Diablo y Zancaso Chico y los Ríos Cipreses y Río Blanco son los más septentrionales pero emergen desde otros cerros.

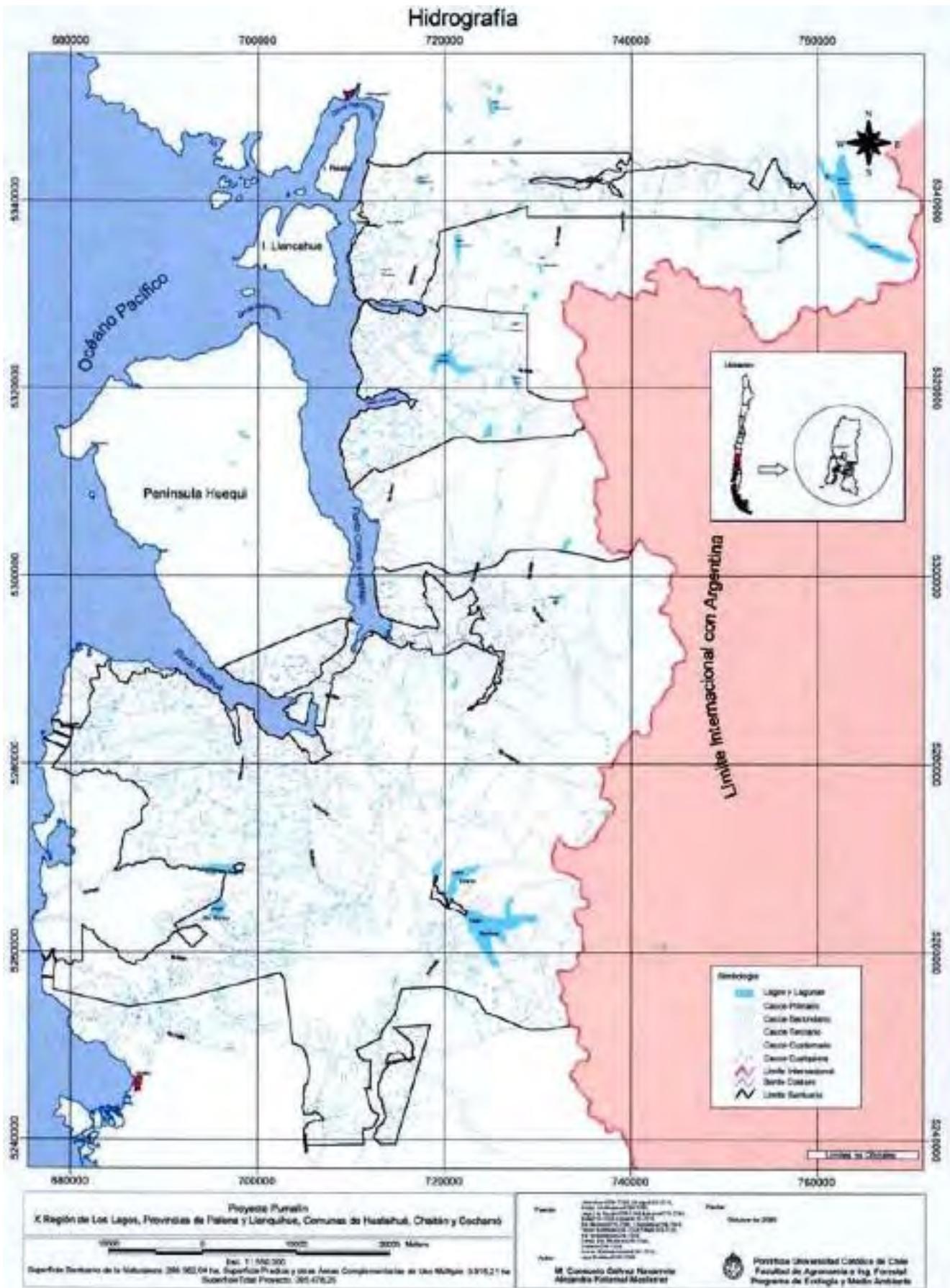
El estero Gonzalo de origen solo pluvial nace al interior del valle del predio Caleta Gonzalo, y corre en dirección Sur a Norte desembocando en Caleta Gonzalo frente al fiordo Reñihué.

El Río Rayas o Blanco nace del Lago Río Blanco y de la unión del Río Rayas con el Río Blanco, estos Ríos tienen su origen a los pies del Volcán Michinmahuida, siendo esta cuenca de origen pluvio nival. Este Río corre de Este a Oeste por el fundo Los Alerces, donde llegan múltiples afluentes y desemboca en la Punta Chana frente al Canal Desertores.

Más al Este en el fundo Chaitén corre el Río Amarillo que nace de los glaciares del Volcán Michinmahuida, tiene múltiples afluentes y uno de los más importantes el Río Amarillo Chico, que también nace del volcán. El tramo que recorre el Río Amarillo, dentro del Santuario es de aproximadamente 17 km, luego desemboca como un afluente del Río Yelcho.

El Río Michinmahuida nace en la cordillera en el límite con Argentina y corre por el extremo del fundo Reñihué Sur en dirección Este a Oeste hasta quebrarse frente al cerro Punta Negra hacia el Sur y desembocar en el Río Amarillo. Posee múltiples afluentes que lo conforman: el Río Los Mallines, el Río Turbio Grande, entre otros de menor importancia. Este Río recorre aproximadamente 40,1 km entre su nacimiento y el límite más austral del Santuario.

Existen muchísimos más cursos de agua que los señalados, ya que cada quebrada y valle mantienen agua corriendo, proveniente ya sea de lagos, lagunas, de deshielos o derretimientos de nieves, de salidas de mallines o por las abundantes precipitaciones. Con cada lluvia se intensifica la aparición de un sinúmero de efímeras caídas de aguas, saltos y cascadas, que son de diversos tamaños y formas y que, además, embellecen el paisaje circundante.



Mapa 7. Hidrografía del Santuario de la Naturaleza Pumañín.

TECNOESTRUCTURA

Como se explicó en un capítulo anterior, las redes viales son limitadas y escasas, las vías marítimas hacen de conexión entre los distintos fundos, pero se caracterizan por depender de las condiciones climáticas. De igual forma ocurre con el transporte aéreo, que en conjunto con el marítimo son los que más se utilizan dentro del Santuario. La red de caminos y senderos, los puertos y aeródromos se caracterizan a continuación (Mapa 8).

RED CAMINERA Y SENDEROS

La “Carretera Austral” se extiende por 13 km aproximadamente, desde el límite Norte del Santuario hasta Caleta Pichanco, y se caracteriza por ser un camino ripiado, pero, que se encuentra en muy malas condiciones por la falta de mantenimiento. Este camino conecta a los caseríos de Pichanco y Cholgo con Hornopirén, siendo “el tramo olvidado de la carretera”, como lo llaman los pobladores.

Más al Sur en el istmo de la Península Huequi el tramo de 10,5 km que va de Leptepu a fiordo Largo también está ripiado, pero se encuentra en mejores condiciones debido a su escaso uso. Este tramo conecta el fundo Pillán con Leptepu, creando un nexo entre el Fiordo Reñihué y el Fiordo Comau o Leptepu. Finalmente en la zona Sur, que suma 43 km en lo que va desde Caleta Gonzalo hasta el fundo Los Alerces, está en excelentes condiciones, al menos durante la época estival, ya que se le hace un adecuado mantenimiento por el alto tráfico que implica el gran desarrollo turístico de la zona.

En el valle del Arroyo Ventisquero existen huellas que sirven de acceso a las tierras del Santuario, pero no se encuentran dentro de él. Estas huellas nacen más al Oeste del predio Rincón Bonito y van por ambos lados de la ribera del arroyo Ventisquero hasta llegar a la unión del mismo con el Puelo, allí se dirigen en sentidos contrarios. Una de ellas va en dirección Norte hacia Llanada Grande (valle del Río Puelo) para después salir al estuario del Reloncaví y la otra se dirige al SE bordeando el Río Puelo y el lago Inferior para llegar al límite con Argentina en el lago Puelo. El acceso a este valle solo se puede realizar a pie o en cabalgadura por vía terrestre, ya que la huella es angosta, existen escasos puentes y se deben cruzar innumerables cauces de gran torrentada estival.

En el Valle del Río Vodudahue existe una red de caminos de menor longitud y extensión, que no se conecta con otros valles, debido a la inaccesibilidad de la cuenca del río antes mencionado. Actualmente el proyecto Pumalín terminó de construir un camino interpredial ripiado que parte cerca de la desembocadura del Río (en su lado Sur), donde existe un fondeadero común, y continúa bordeando el cauce hacia el interior del valle, cruzando predios de la Agrícola y Forestal Reñihué, como también otros predios vecinos hasta llegar al predio Trolihuán. Este camino se mejoró sobre uno que había antiguamente, tanto en su carpeta como en sus obras de arte, además, se construyeron puentes nuevos y tramos que antes no existían. De esta forma los predios que dan acceso al Santuario se conectan entre sí, se mejora la comunicación y transporte tanto de los predios del proyecto como de los vecinos y se tienen mejor acceso por vía marítima al resto de los fundos, ya que el Río es más navegable en su trecho cercano a la

desembocadura.

Desde el predio Trolihuán hacia el Este sigue un sendero hasta el fundo El Porvenir que se conecta con un balseo hacia Las Horquetas, de ahí sube una huella por la ribera Este del Rí o Barceló por algunos kilómetros. También desde El Porvenir parte una huella que en tiempo pasado fue un sendero que conectaba con el valle alto del Vodudahue, pero debido al abandono y al crecimiento exuberante de la vegetación hoy es una huella que hay que abrir cada vez que se quiere transitar. En los primeros kilómetros de esta huella existen algunos puentes de gran envergadura, permaneciendo en precarias condiciones y más adelante solo existen árboles botados a modo de pasarela.

En el valle de Reñihué existen caminos dentro del predio del proyecto que son para el funcionamiento propio del predio. Para conectar el predio con Reñihué alto existe un sendero a los lagos (Lago Reñihué) que tiene 30 km de largo. Su tránsito es a pie o en cabalgaduras.

PUERTOS

Los puertos o lugares de desembarco que existen son de Sur a Norte: Caleta Gonzalo con rampa de concreto apta para transbordadores, Fiordo Largo y Fiordo Leptepu, también con rampa. En Pillán, Reñihué, Rí o Vodudahue, Caleta Porcelana, Fiordo Cahuelmó, Fiordo Quintupeu y Pichanco, se utiliza la playa para recalar.

AERÓDROMOS

Existen aeródromos en los siguientes predios y áreas complementarios: Rincón Bonito, Trolihuán, Pillán, Reñihué, Caleta Gonzalo y Los Alerces todos de carácter privado. Las pistas en promedio miden de 420 a 640 m de largo por 30 m de ancho con una cubierta pratense. El uso de estas pistas está condicionado a las condiciones climáticas, es así como la pista que se encuentra en el predio Trolihuán es necesario evitar después de lluvias muy copiosas y la de Rincón Bonito no es operativa por nieve y hielo algunos días al año. También es importante considerar la posición en que se encuentran, el largo de cada una de ellas, su visibilidad y otras características.

TELECOMUNICACIONES Y ENERGÍA

El proyecto cuenta con una eficiente comunicación a través de la frecuencia 4.010 LBS para las comunicaciones entre Pto. Montt, y todos los predios del Proyecto. Además, existe una estación base en la oficina de Chaitén, que lo que disminuye el aislamiento con las zonas más pobladas, sobre todo en casos de emergencias.

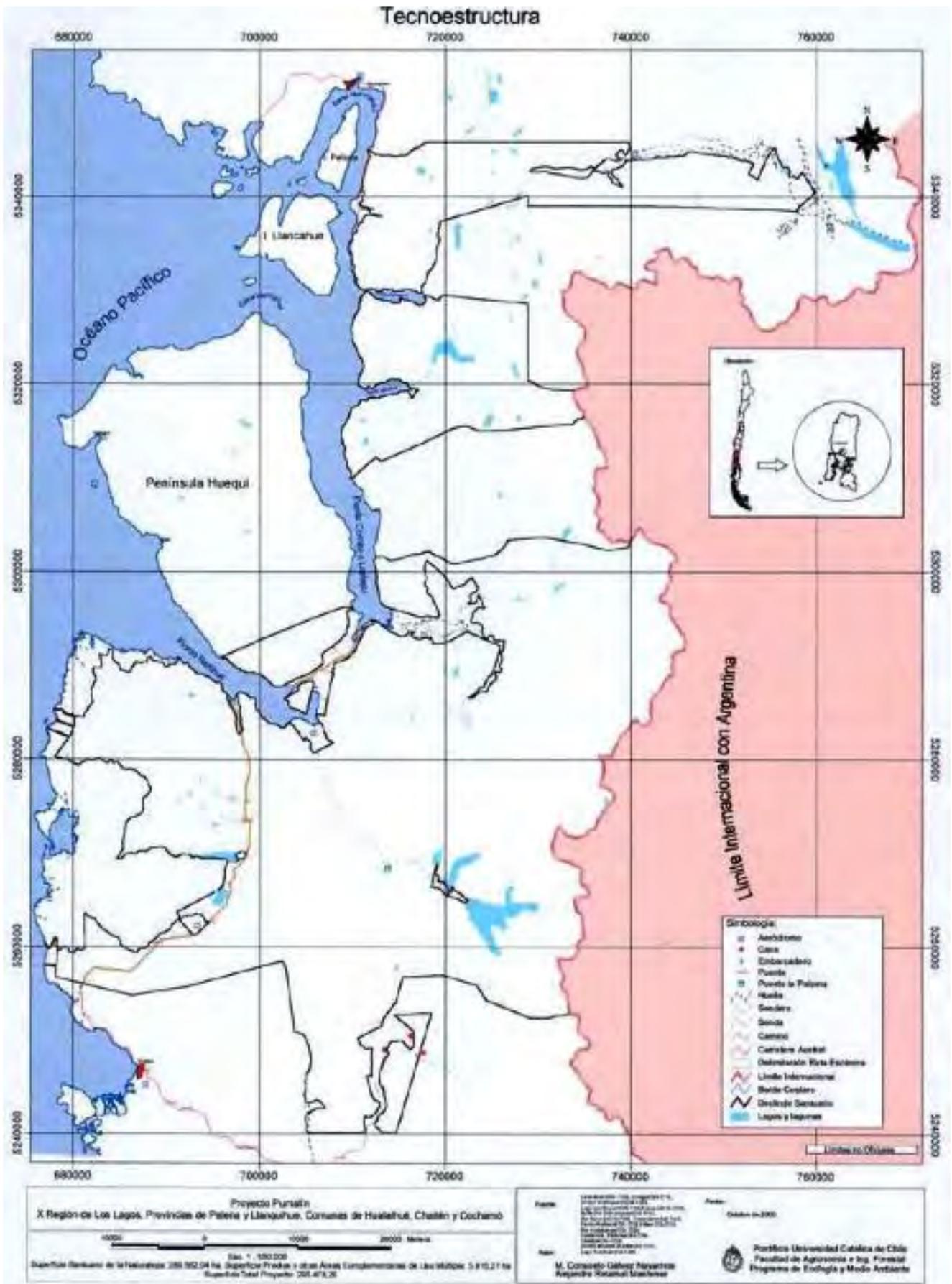
En cada predio se cuenta con al menos una estación base de radio que permite al personal del proyecto comunicarse a ésta con sus radios portátiles. Entre Pillán, Caleta Gonzalo, Reñihué y Chaitén se usa la banda marina canal 16 (se usa solamente en las embarcaciones si se quiere ubicar a alguna embarcación, luego hay que salir a otra frecuencia). También se usa los canales 77 para Caleta Gonzalo, 80 para Reñihué y 82 para Pillán. No es posible usar estas bandas para Vodudahue puesto que los cerros no permiten una buena cobertura, pero desde Leptepu hasta Pillán si es posible usar por

ejemplo la 74 que es de la constructora Chiloé o la 82 de Pillán⁵⁸.

Se cuenta, además, con un teléfono satelital en Pillán y Caleta Gonzalo y una pronta conexión a Internet para Pillán.

En cuanto a la disponibilidad de energía eléctrica se cuenta con tres centrales de paso con turbinas, en Caleta Gonzalo, Leptepu, y Pillán, las que generan energía constantemente y permite que los predios cuenten con suministro eléctrico las 24 horas. Existe para emergencias un grupo electrógeno en Pillán, y en Reñihué se tiene un grupo electrógeno a petróleo, que genera energía durante cinco horas al día en verano y siete en invierno. También existe un proyecto de minicentral eléctrica en el río Trolihuán, en Rincón Bonito y Fiordo Largo. En Leptepu en el futuro se quiere contar con cuatro sistemas: molino viento, panel solar, turbina y grupo electrógeno asegurando de esta forma la energía durante todo el año.

⁵⁸ Loreto González, Técnico Forestal del Proyecto Pumalín, Buin 356, Puerto Montt, Chile. Comunicación personal.



Mapa 8. Tecnoestructura del Santuario de la Naturaleza Pumañe n.

COBERTURA VEGETAL

Dada la gran diversidad y complejidad de los ecosistemas boscosos de nuestro país se han desarrollado innumerables formas de agrupar estos ecosistemas, sin embargo, es posible destacar dos sistemas de clasificación de vegetación. Uno, el Sistema de Clasificación de Gajardo, permite entender como se distribuyen los bosques de acuerdo a ecorregiones, el otro, el Sistema de Clasificación de Donoso, permite entender como los bosques se distribuyen de acuerdo a la(s) especie(s) dominante(s).

Según Gajardo (1993) se presentan en la zona de estudio tres regiones que se distribuyen en cinco tipos de asociaciones de bosques (Cuadro 25):

Cuadro 25. Bosques presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín según la Clasificación de Gajardo (1993).

REGIÓN	SUB-REGIÓN	BOSQUE
Bosque Laurifolio	Bosque Laurifolio Valdiviano	Laurifolio de Chiloé
Bosque Andino-Patagónico	Cordilleras Patagónicas	Caducifolio Alto-Andino Húmedo
Bosque Siempreverde y de las Turberas	Bosque Siempreverde con Coníferas	Siempreverde Andino Siempreverde de Puyuhuapi
	Bosque Siempreverde Micrófilo	Siempreverde Montano

REGIÓN DEL BOSQUE LAURIFOLIO

Es una región vegetacional que se distingue por la presencia de bosques con grandes árboles perennifolios, de hojas en general grandes, brillantes y de color verde oscuro. La fisonomía del paisaje vegetal es la de un bosque muy denso y oscuro que presenta una estratificación donde es posible reconocer cuatro o cinco doseles. La composición florística de especies leñosas es variada, siendo la mayoría de sus elementos considerados como fitogeográficamente relictuales (Gajardo, 1993).

El área geográfica donde se encuentra el bosque laurifolio es de reducida extensión y en varios casos fragmentaria, indicador probable de una regresión de carácter biogeográfico. Probablemente los bosques laurifolios se habían extendido hasta tiempos muy recientes también por las cadenas montañosas costeras de Chile Central, desde donde su desaparición puede haber sido acelerada por la ocupación humana, provocando su desintegración.

Sobre la base de los argumentos anteriores, es posible encontrar la región del bosque laurifolio en la zona de Chiloé continental:

SUB-REGIÓN DEL BOSQUE LAURIFOLIO DE VALDIVIA

Son los bosques de Chile continental centro-sur, donde son dominantes en el dosel superior los árboles de hojas laurifolias. Ocupan de preferencia aquel territorio que ha

sufrido menos la influencia de las glaciaciones del Cuaternario y que, al mismo tiempo, muestra una menor acción de fenómenos volcánicos. Se encuentra de preferencia en tierras bajas y en los faldeos de ambas cordilleras. De acuerdo con su composición florística predominante y sus características ambientales, es posible reconocer la formación del bosque laurifolio de Chiloé, que se delimita como consecuencia de su posición geográfica, donde existe un gradiente de precipitación y temperatura.

BOSQUE LAURIFOLIO DE CHILOÉ

Representa una situación más húmeda, hidrófita, de los bosques laurifolios y se distribuye en suelos planos de mal drenaje (Ñadis) y en el área sur de la región sobre laderas montañosas de mucha precipitación. En su composición florística y fisonomía tienen un importante papel la presencia de coníferas, especialmente aquellas de la familia Podocarpaceae (Gajardo, 1993).

Existen asociaciones comunes de las especies:

Nothofagus nívida - *Podocarpus nubigena* (Coihue de Chiloé-Mañío Macho): formación más característica y extensa.

Nothofagus nívida - *Tepualia stipularis* (Coihue de Chiloé-Tepú): presenta fisonomía de matorral arbóreo y se ubica en pendientes y acantilados rocosos.

Chusquea quila - *Fuchsia magellanica* (Quila-Chilco): matorral de densidad variable, frecuente en bosques explotados y áreas circundantes a praderas manejadas.

REGIÓN DEL BOSQUE ANDINO-PATAGÓNICO

Corresponde al territorio de la Cordillera Andina austral cubierto con bosques, que se extiende desde los 37° de latitud sur, hasta el extremo sur, ocupando el límite altitudinal superior de la vegetación en su área norte y señalando en el extremo sur su límite con la estepa patagónica hacia el este. Una de sus características ecológicas esenciales es recibir generalmente la precipitación bajo la forma de nieve.

El paisaje vegetal se caracteriza por la presencia dominante de *Nothofagus pumilio* (lenga), que es una especie de tipo caducifolio micrófilo, la cual participa en mayor o menor medida en las distintas comunidades presentes en el territorio de la región.

Desde el punto de vista de los elementos florísticos característicos y de los factores ambientales principales, es posible distinguir en esta zona:

SUB-REGIÓN DE LAS CORDILLERAS PATAGÓNICAS

Se extiende en el sector de la Cordillera de los Andes Australes donde existe una muy fuerte gradiente de precipitación Oeste-Este, en el área donde las temperaturas y las precipitaciones tienden a ser inferiores; además, a menudo se encuentra limitando cordones montañosos donde los fenómenos glaciares son actuales. Su distribución principal se sitúa en las vertientes orientales de la cordillera, cubriendo las laderas y los grandes valles.

El paisaje vegetal, que se encuentra muy alterado por los grandes incendios de bosques

ocurridos en el pasado, es homogéneo y se presenta con una fisonomía boscosa, conformada por una estrata arbórea monoespecífica, con un sotobosque ralo y una estrata herbácea muy pobre en especies. Hay un mosaico de interpenetración hacia el este con la estepa patagónica y hacia el oeste con el bosque siempreverde y las turberas.

BOSQUE CADUCIFOLIO ALTO-ANDINO HÚMEDO

Es el límite boreal de distribución de la sub-región, donde aún existen condiciones de alta precipitación y se presenta una gran transición ecotonal. Es generalmente un paisaje montañoso, en que este bosque ocupa el nivel altitudinal superior en las vertientes orientales de la cordillera. Es un bosque típico de altitud.

Existen asociaciones comunes de las especies:

Nothofagus pumilio - *Drimys winteri* var. *Andina* (Lenga – Canelillo): bosque donde *N. pumilio* es elemento exclusivo del dosel superior.

Nothofagus betuloides - *Nothofagus pumilio* (Coihue de Magallanes – Lenga): ocupa posiciones ambientales más húmedas y su composición es heterogénea.

Adesmia longipes – *Azorella incisa*: estepa de altura, por sobre la línea de los bosques

REGIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERDE Y DE LAS TURBERAS

Se caracteriza por presentar muy altas precipitaciones y temperaturas relativamente bajas y estables, lo cual constituye una limitante para el desarrollo de la vegetación. Además, el relieve físico que la sostiene es muy complejo y diversificado, incluyendo por ejemplo sectores montañosos de las laderas occidentales de las cordilleras patagónicas.

Los paisajes vegetales de esta región también manifiestan una fisonomía compleja, alternando formaciones y comunidades de bosque, con matorrales muy húmedos y turberas. Pero, se puede considerar que existe un patrón de distribución homogéneo determinado por las características propias de altitud, relieve y posición latitudinal.

De acuerdo con las características ecológicas que se expresan en la fisonomía general de la vegetación, es posible distinguir dos sub-regiones presentes en la zona de estudio:

Bosque Siempreverde con Coníferas

Bosque Siempreverde Micrófilo

SUB-REGIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERDE CON CONÍFERAS

Bosque poco diversificado en cuanto a su estructura; presenta un dosel relativamente abierto y una densa estrata arbustivo. Las especies dominantes son generalmente Coníferas: *Fitzroya cupressoides* (alerce) o *Pilgerodendron uviferum* (ciprés de Guaitecas), acompañadas por alguna de las especies de Coihue, *Nothofagus* de hojas pequeñas y perennes. En ciertos sectores hay una fuerte penetración de elementos laurifolios, en especial en el área más boreal de la sub-región.

BOSQUE SIEMPREVERDE DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES

Tiene la fisonomía de un bosque alto, con participación de muchos elementos de los bosques laurifolios, que se ubica en las laderas occidentales de la Cordillera de los Andes, alcanzando gran desarrollo en sectores con influencia volcánica. Se diferencia del bosque siempreverde de la Cordillera Pelada, en que está en un relieve mucho más accidentado, con un mejor drenaje del substrato, lo cual permite un mejor desarrollo de la estructura y una mayor heterogeneidad en el paisaje. Ha sido bastante explotado, pero aún hay extensos sectores donde el bosque conserva su condición original.

Existen asociaciones comunes de las especies:

Fitzroya cupressoides - *Nothofagus betuloides* (Alerce - Coihue de Magallanes): ocupa especialmente las laderas medias y altas de las montañas.

Nothofagus nitida - *Podocarpus nubigena*: comunidad muy frecuente, que ocupa de preferencia las laderas bajas y medias.

Fitzroya cupressoides - *Tepualia stipularis*: comunidad que se presenta en sectores planos o de poca pendiente de las actitudes inferiores.

Nothofagus betuloides - *Chusquea macrostachya*: comunidad típica de las actitudes mayores.

BOSQUE SIEMPREVERDE DE PUYUHUAPI

Bosque que se extiende por las laderas bajas y valles occidentales de las cordilleras patagónicas, ocupando también las islas y fiordos próximos, en el límite entre las regiones X y XI. La fisonomía general se asimila a la de un bosque laurifolio, pero predominan en el dosel arbóreo superior especies de *Nothofagus* de hojas perennes, pequeñas y, en algunos sectores es frecuente *Pilgerodendron uviferum*, situado en posiciones pantanosas.

Existen asociaciones comunes de las especies:

Nothofagus betuloides - *Podocarpus nubigena* (Coihue de Magallanes - Mañío Macho): comunidad pobre en composición florística, pero con una amplia repartición geográfica, en especial ligada a altitudes superiores dentro de la formación.

Nothofagus nitida - *Podocarpus nubigena*: se sitúa de preferencia en las laderas bajas andinas y en sectores montañosos de las islas. Ocupaba también amplios sectores en los grandes valles que han sido habilitados para la ganadería.

Eucryphia cordifolia - *Weinmannia trichosperma*: comunidad frecuente en las condiciones más favorables de los valles y en las laderas bajas de las montañas.

Nothofagus betuloides-*Chusquea macrostachya*: bosques que se distribuyen en altitud y en los valles fríos interiores.

Pilgerodendron uviferum - *Tepualia stipularis*: es el “cipresal” que se distribuye principalmente en las islas y en las pendientes suaves de laderas cordilleranas exteriores

Chusquea quila - *Fuchsia magellanica*: matorral frecuente en los valles donde el bosque

ha sido intervenido.

Fuchsia magellanica - *Aristotelia chilensis*: matorral frecuente en lugares o ha sido modificada, se ubica de preferencia en quebradas y en valles húmedos.

Juncus procerus - *Lotus corniculatus*: comunidad pratense, hidrófita, frecuente en lugares planos pantanosos.

SUB-REGIÓN DEL BOSQUE, SIEMPREVERDE MICRÓFILO

Comprende el extenso territorio donde los bosques dominados por *Nothofagus betuloides* (Coihue de Magallanes), son el elemento principal en el paisaje vegetal. Su posición ambiental está definida por temperaturas generalmente bajas y precipitaciones intermedias del gradiente climático Este-Oeste. Respecto del relieve, son bosques típicamente montanos, aunque en el área Norte de la sub-región ocupan los sectores medios de los valles de los grandes ríos.

BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO

Se distribuye en el sur de la X Región y en gran parte de la XI, ocupando posiciones montañosas intermedias, en laderas bajas y en los valles, donde ha sido prácticamente eliminado por la dedicación del suelo a la ganadería. En su fisonomía general, es *Nothofagus betuloides* la especie dominante, pero bajo el dosel es posible reconocer la presencia de algunos elementos laurifolios, lo cual revela condiciones ambientales favorables.

Existen asociaciones comunes de las especies:

Nothofagus betuloides – *Laurelia philippiana* (Coihue de Magallanes-Tepa): comunidad más frecuente y típica de esta formación, aunque ha sido muy intervenida; aún restan amplios sectores donde conserva su estructura original. En localidades bajas tiene una gran diversidad florística, que disminuye cuando ocupa laderas medias.

Nothofagus betuloides - *Chusquea macrostachya* (Coihue de Magallanes-Colihue): bosque de altura, monoespecífico en el dosel superior y con un sotobosque poco denso.

Lomatia hirsuta – *Nothofagus betuloides* (Radal-Coihue de Magallanes): comunidad de carácter muy local, pues se distribuye en las condiciones más favorables de los grandes valles. Ha sido casi completamente destruida por la conversión del bosque a pradera.

TIPOS FORESTALES

Según la clasificación de los tipos forestales de los bosques nativos de Chile desarrollada por Donoso para CONAF y FAO (1981), existen cinco tipos forestales encontrados en los bosques templados de la zona de estudio: hasta los 1000 m.s.n.m. están el tipo Siempreverde, el tipo Ciprés de las Guaitecas, y el tipo Alerce. Por sobre los 1000 m.s.n.m. están el tipo Lenga y el tipo Ciprés de la Cordillera (Figura 20).

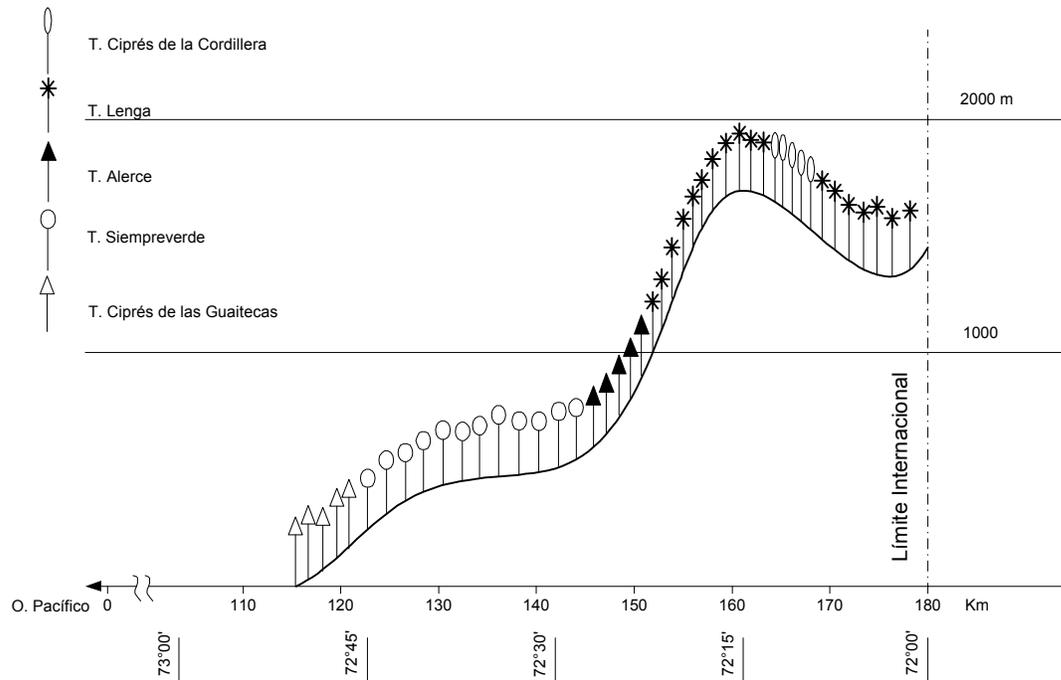


Figura 20. Distribución de los tipos forestales en un perfil transversal en el paralelo 42° 30', Río Reñihué (Adaptado de Donoso, 1993).

Las superficies que existen de cada tipo forestal se obtuvieron de los datos del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile otorgados por la Corporación Nacional Forestal y posteriormente analizados en este estudio.

El tipo forestal mayormente representado en el Santuario de la Naturaleza Pumalín es el Siempreverde con un 49% de la superficie de bosques y un 33% de la superficie total del Santuario, le sigue el tipo Alerce con un 27% de la superficie de bosques, lo que implica su importancia en conservar estos ecosistemas (Cuadro 26 y mapa 9).

Cuadro 26. Superficie de los tipos forestales presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n.

TIPO FORESTAL	SUPERFICIE		PORCENTAJE (%) SUPERFICIE DEL SANTUARIO
	(ha)	(%)	
Ciprés de las Guaitecas	2.054,26	1,04	0,70
Ciprés de la Cordillera	673,36	0,34	0,23
Coihue de Magallanes*	20.657,08	10,50	6,99
Siempreverde	97.117,41	49,34	32,87
Alerce	52.606,77	26,73	17,80
Lenga	23.708,89	12,05	8,02
Total Tipo Forestal	196.817,77	100,00	66,61
Total Proyecto Pumalí n	295.478,25		100,00

*El tipo forestal Coihue de Magallanes se presenta como tal desde los 47° de Lat. Sur, fuera de este rango se encuentra como bosque puro o asociado a *N. pumilio* y a *F. cupressoides* (Donoso 1993). Sin embargo, el Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile lo indica en esta zona como un tipo forestal.

TIPO FORESTAL SIEMPREVERDE

El tipo forestal **Siempreverde** se caracteriza por su alta biodiversidad y variabilidad de comunidades. Se desarrolla principalmente en climas de altas precipitaciones, sin periodos secos y desde el nivel del mar hasta los 1000 m.s.n.m. En cuanto a su estructura generalmente presenta 4 a 5 estratos, cada uno de ellos representado por varias especies. Existen variaciones tanto latitudinal, como longitudinal, pero algunas especies son comunes a todo el tipo, en los doseles superior e intermedio: *Laurelia philippiana* (tepa), *Amomyrtus luma* (luma) y generalmente *Drimys winteri* (canelo), *Weinmannia trichosperma* (tineo), *Caldcluvia paniculata* (tiaca), *Luma apiculata* (arrayán) y *Podocarpus nubigena* (mañío de hojas punzantes o macho) y en el estrato arbustivo *Chusquea quila* (quila), *Tepualia stipularis* (tepú), *Myrceugenia planipes* (picha) y otras mirtáceas. Además, son comunes en el piso especies herbáceas (*Netera* sp., *Luzuruaga* sp.), los musgos y los helechos (*Hymenoglossum* sp., *Hymenophyllum* sp.). *Nothofagus nitida* (Coihue de Chiloé) es importante en las zonas húmedas de la costa, *Eucryphia cordifolia* (ulmo) y *Aextoxicon punctatum* (olivillo) en las áreas de buen drenaje generalmente en lomajes (Donoso 1981 y Donoso 1993).

Considerando los subtipos del bosque siempreverde, se encuentran presentes en esta zona el subtipo siempreverde con intolerantes emergentes que corresponde a etapas intermedias en el proceso sucesional, que deberá a llegar a una etapa final de especies tolerantes. Son los bosques con grandes especimenes de *N. nitida*, *N. betuloides*, *Eucryphia cordifolia* o *Weinmannia trichosperma* que sobresalen del dosel dominante de tolerantes. En el futuro podrán formar bosques constituidos solo por especies más

tolerantes capaces de establecerse bajo los doseles dominantes, codominante e intermedio, mientras las especies tolerantes se hacen escasas y en estos casos es posible encontrar los bosques siempreverde de tolerantes. Entre los 200 m.s.n.m y los 500 m.s.n.m. se encuentra el subtipo siempreverde donde *Nothofagus nitida* es una especie dominante, alternativamente con *Laurelia philippiana* en los sectores más bajos o con *Podocarpus nubigena* y *Weinmannia trichosperma* en los más altos. Estas comunidades son típicas de sectores húmedos a veces con drenaje impedido. En sectores que el bosque ha sido quemado, cortado o destruido, *Drimys winteri* regenera masivamente, formando el subtipo renovales de canelo, que pueden también formarse dentro del tipo forestal Alerce (Donoso,1993) (Figura 21).

Este tipo forestal se presenta en toda la extensión del Santuario de la Naturaleza Pumalín constituyendo una matriz donde se traslapan e insertan los demás tipos forestales.

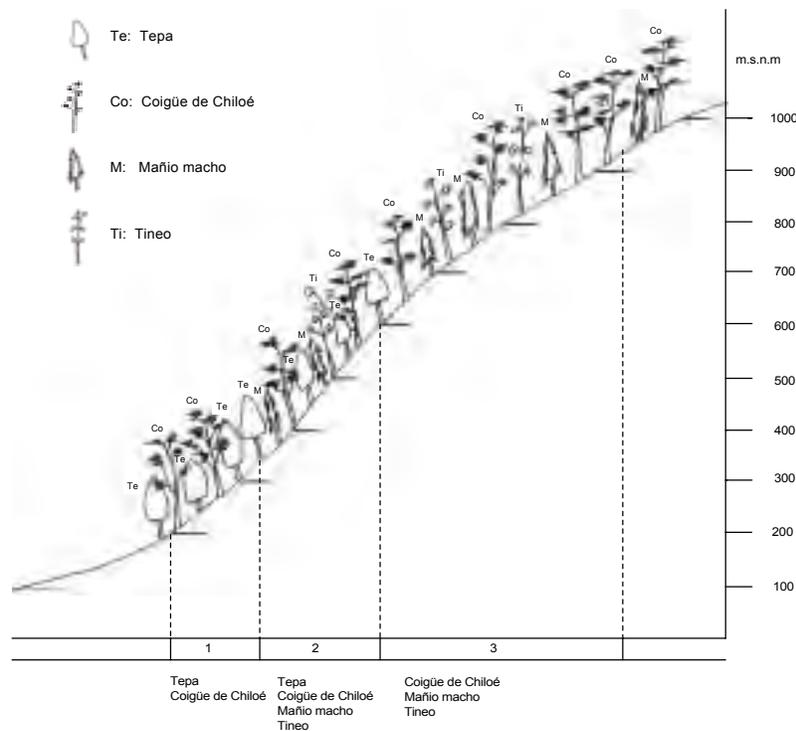


Figura 21. Perfil Transversal mostrando la probable variación de la vegetación dominante en una transección altitudinal del tipo forestal Siempreverde en la región de Chaitén (Donoso 1993).

TIPO FORESTAL CIPRÉS DE LAS GUAITECAS

El tipo forestal Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*) está constituido en gran parte por la especie conífera que le da el nombre. Crece en áreas muy húmedas principalmente áreas bajas, próximas al litoral y a lo largo de los ríos, entre los 30 y 50 m.s.n.m., aunque lo típico es que ocupe un sustrato muy húmedo cubierto en gran parte por musgo. También se describen sobre mallines en situaciones altas (300 m.s.n.m.)

dominadas por *Pilgerodendron uviferum* en el dosel arbóreo. Esta especie forma bosques puros llamados “cipresales” y también bosques mixtos con *Tepualia stipularis*. Otras especies de carácter arbóreo asociadas a *Pilgerodendron uviferum* en estos sitios, como *Drimys winteri*, *Embothrium coccineum*, *Gevuina avellana*, *Nothofagus nitida* y *Weinmannia trichosperma*, alcanzan solo tamaños arbustivos de 1 a 2 metros de altura. *P. uviferum* también crece dentro del tipo forestal Alerce y llega a desplazar a *F. cupressoides* en sitios extremos de mal drenaje (Donoso 1981 y Donoso 1993).

TIPO FORESTAL ALERCE

Los bosques **del tipo forestal Alerce** (*Fitzroya cupressoides*) varían desde aquellos en que aparece un árbol por hectárea hasta los bosques puros (Reglamento de 1980 del DL 701). El tipo Alerce se desarrolla generalmente en el mismo clima que el tipo forestal siempreverde, se caracteriza por lo tanto por temperaturas moderadas sin grandes oscilaciones y una precipitación anual muy alta que alcanza a 4.700 mm. En la Cordillera de los Andes sobrepasa los 1.000 m.s.n.m., llegando hasta el límite de la vegetación arbórea. Bajando los 200 metros, *Fitzroya cupressoides* se mezcla con especies propias del tipo forestal siempreverde y va gradualmente perdiendo importancia hasta desaparecer. Bosques de *F. cupressoides* de grandes tamaños, se encuentran en los valles que fueron ocupados previamente por glaciares. En estos valles los árboles de *F. cupressoides* crecen asociados principalmente a *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena* y con muchas especies del sotobosque. En estos sectores planos con extrema humedad también se asocia a *Pilgerodendron uviferum*, *Tepualia stipularis* y un sustrato cubierto por *Sphagnum Sp.* A medida que se asciende en altitud por las laderas de montañas y volcanes, el sustrato es menos orgánico, pero formado por material volcánico, los árboles de *Fitzroya* van disminuyendo de tamaño hasta transformarse en individuos achaparrados en las mayores altitudes. Al mismo tiempo *N. nitida* se sustituye por *N. betuloides*. Los bosques y bosquetes que se desarrollan en la cordillera de los Andes tienen un período vegetativo más corto que el de la cordillera de la costa, debido a que la precipitación que cae en verano en los Andes casi duplica a la que cae en la Costa y, además, las precipitaciones permanecen durante más tiempo en forma de nieve (Donoso 1981 y Donoso 1993).

TIPO FORESTAL LENGUA

El tipo forestal Lengua (*Nothofagus pumilio*) tiende a formar comunidades discretas, con estrechos ecotonos a lo largo de su amplia distribución en el territorio chileno desde los 35° hasta los 56° de latitud sur. Se consideran dentro de este tipo a todos aquellos bosques que a lo menos el 50% de los individuos sean *N. pumilio*. Crece bajo condiciones de precipitación en forma de nieve, las bajas temperaturas y los fuertes vientos. Se encuentra a partir de los 1000 m.s.n.m. y forma el límite arbóreo altitudinal a una altitud aproximada de 1500 m.s.n.m. En este tipo forestal se encuentran asociaciones vegetales compuestas por arbustos, hierbas, musgos, líquenes los cuales crecen hasta los límites de las nieves eternas. En las menores altitudes *N. pumilio* es dominante y forma bosques puros y bosques mixtos de *N. pumilio*-*N. betuloides*. Esta última especie también forma bosquetes puros, pero no se le reconoce como tipo forestal a estas latitudes. A mayores altitudes *N. pumilio* forma primero el subtipo de bosques de Lengua

achaparrado y luego el krummholz. Este último es un tipo de desarrollo que se produce en condiciones muy extremas y que se manifiesta por troncos que crecen arrastrados sobre el suelo y desde los cuales emergen ramas, conjunto que forma una maraña impenetrable. *N. pumilio* también se encuentra colindante con matorrales de *Nothofagus antarctica* (ñirre), especie de gran diversidad morfológica, también adaptada generalmente a condiciones extremas de sitio y que crece en forma bastante achaparrada. Esta última especie puede considerarse casi como un tipo forestal aparte que se encuentra como arbustos en turberas, árboles pequeños en mallines, como especie pionera en deslizamientos de tierras y como ejemplar arbóreo en bolsones de frío (Donoso 1981 y Donoso 1993).

TIPO FORESTAL CIPRÉS DE LA CORDILLERA

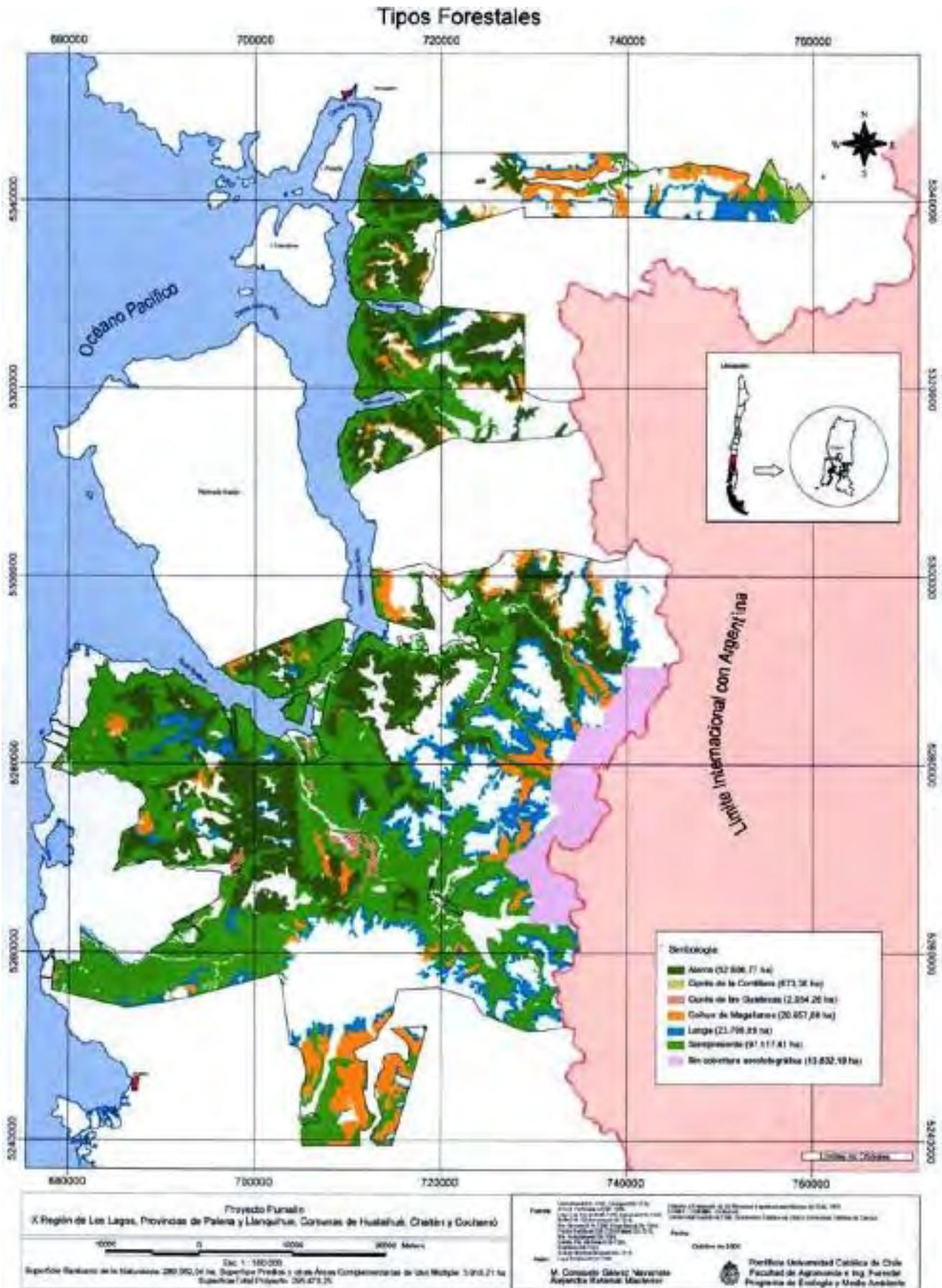
El tipo forestal Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*) está formado por la especie conífera que le da el nombre. Se encuentra escasamente representado en esta zona y en general a estas latitudes corresponde a una prolongación de estos bosques desde el lado argentino donde son mucho más difundidos. Esto se debe a que necesitan de una condición más xérica, con una precipitación anual de 1.600 a 2.000 mm donde forma bosque mixtos generalmente asociados a *Nothofagus dombeyi*. En Chile por su importancia y escasez se considera como un tipo forestal (Donoso 1981 y Donoso 1993).

Este tipo forestal solo se presenta escasamente en el extremo más oriental de la zona norte (Fundo Rorohuentro) del Santuario de la Naturaleza Pumalín, donde las precipitaciones son más escasas y se produce un paso en las cercanías del Río y Lago Puelo de estas masas boscosas desde Argentina hacia Chile.

Las especies más importantes presentes en la zona del Santuario de la Naturaleza Pumalín, se ordenan según el tipo forestal al cual pertenecen (Cuadro 27).

Cuadro 27. Principales especies arbóreas de los tipos forestales que se encuentran en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n.

TIPOS FORESTALES	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Siempreverde	<i>Amomyrtus luma</i>	Luma
	<i>Laurelia philippiana</i>	Tepa
	<i>Drimys winteri</i>	Canelo
	<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo
	<i>Caldcluvia paniculata</i>	Tiaca
	<i>Nothofagus nitida</i>	Coihue de Chiloé
	<i>Nothofagus betuloides</i>	Coihue de Magallanes
	<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo
	<i>Aextoxicon punctatum</i>	Olivillo
Ciprés de las Guaitecas	<i>Podocarpus nubigena</i>	Mañío de hojas punzantes o macho
	<i>Pilegerodendron uviferum</i>	Ciprés de las Guaitecas
	<i>Drimys winteri</i>	Canelo
	<i>Embothrium coccineum</i>	Notro
	<i>Gevuina avellana</i>	Avellano
	<i>Nothofagus nitida</i>	Coihue de Chiloé
Alerce	<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo
	<i>Fitzroya cupressoides</i>	Alerce
	<i>Drimys Winteri</i>	Canelo
	<i>Podocarpus nubigena</i>	Mañío de hojas punzantes
	<i>Saxegothaea conspicua</i>	Mañío de hojas cortas
	<i>Nothofagus nitida</i>	Coihue de Chiloé
Lenga	<i>Nothofagus betuloides</i>	Coihue de Magallanes
	<i>Nothofagus pumilio</i>	Lenga
	<i>Nothofagus antarctica</i>	Ñirre
Ciprés de la Cordillera	<i>Nothofagus betuloides</i>	Coihue de Magallanes
	<i>Autrocedrus chilensis</i>	Ciprés de la cordillera



Mapa 9. Tipos forestales en el Santuario de la Naturaleza Pumali n.

COBERTURA

Según la información proporcionada por el Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999) y analizada posteriormente, la principal cobertura que tiene el suelo en el Santuario de la Naturaleza Pumalín es el de bosques nativos con 66,4% de la superficie, le siguen las nieves y glaciares con un 21,7%, las tierras desprovistas de vegetación con un 3,4%, matorrales y praderas con un 1,7% entre otros (Cuadro 28 y mapa 10).

Cuadro 28. Superficies por cobertura en el Santuario de la Naturaleza Pumalín (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999).

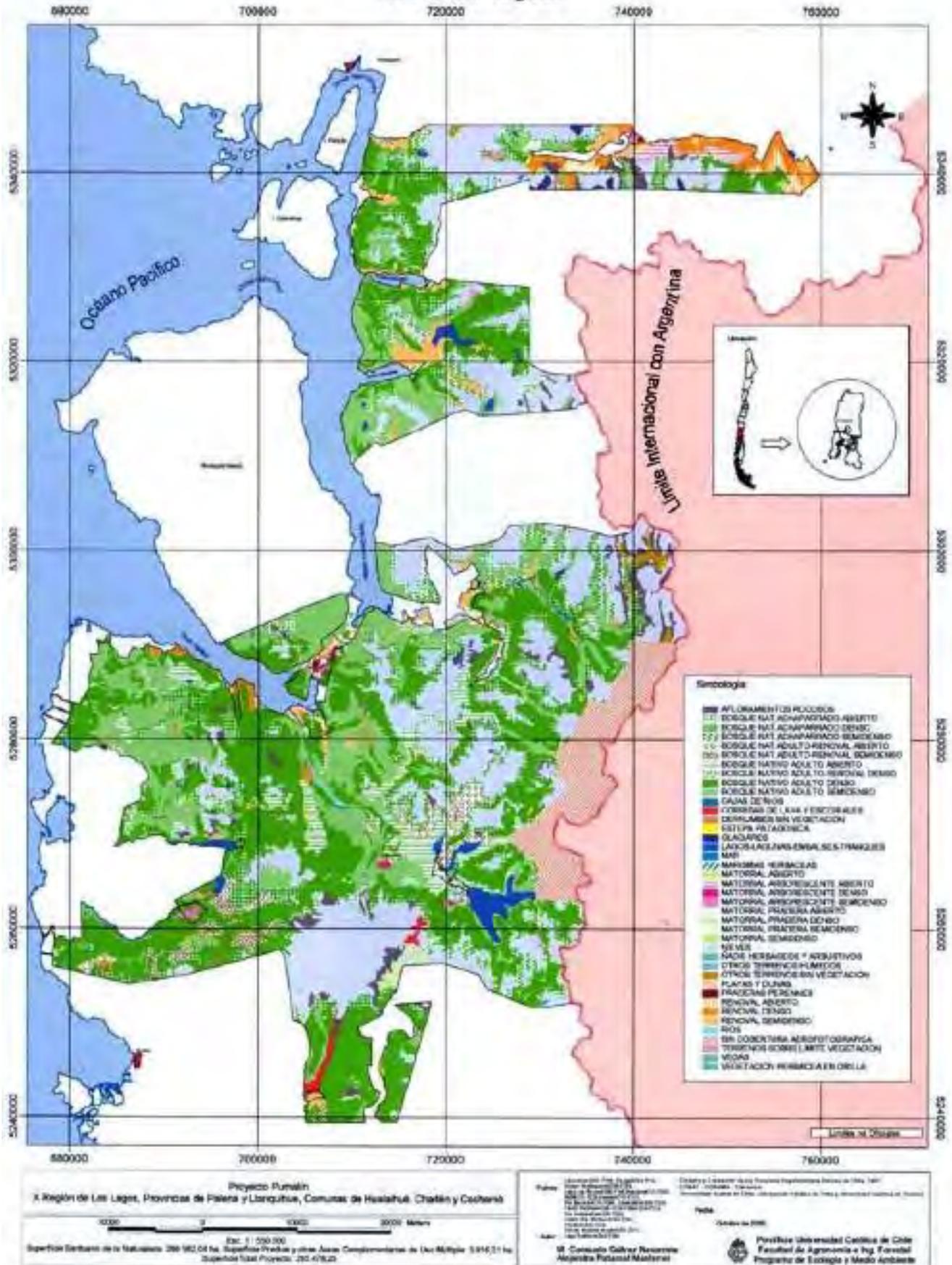
COBERTURA	SUPERFICIE	
	(ha)	(%)
PRADERAS Y MATORRALES		
Pradera perenne	149,95	0,05
Matorral pradera densa	1.189,60	0,40
Matorral pradera semidensa	77,25	0,03
Matorral pradera abierta	1.225,88	0,41
Matorral abierto	49,59	0,02
Matorral semidenso	92,51	0,03
Matorral arborescente denso	363,26	0,12
Matorral arborescente semidenso	485,09	0,16
Matorral arborescente abierto	1.435,30	0,49
Subtotal:	5.063,43	1,71
BOSQUE NATIVO		
Bosque Adulto Denso	82.469,20	27,91
Bosque Adulto Semidenso	47.528,65	16,09
Bosque Adulto Abierto	10.706,25	3,62
Subtotal:	140.704,10	47,62
Renoval Denso	4.055,46	1,37
Renoval Semidenso	6.904,25	2,34
Renoval Abierto	1.297,74	0,44
Subtotal:	12.257,45	4,15
Bosque Adulto Renoval Denso	720,70	0,24
Bosque Adulto Renoval Semidenso	2.600,13	0,88
Bosque Adulto Renoval Abierto	3.432,19	1,16
Subtotal:	6.753,02	2,29
Bosques Achaparrados denso	21.585,09	7,31
Bosques Achaparrados semidenso	11.078,43	3,75
Bosques Achaparrados abierto	3.887,50	1,32
Subtotal:	36.551,02	12,37
Subtotal Bosque nativo:	196.265,59	66,42

Continuación

COBERTURA	SUPERFICIE	
	(ha)	(%)
HUMEDALES		
Marismas herbáceas	202,20	0,07
Ñadis herbáceos y arbustivos	49,31	0,02
Vegas	11,48	<0,01
Vegetación herbácea de orilla	153,41	0,05
Otros terrenos húmedos	347,48	0,12
Subtotal humedales:	763,88	0,26
ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN		
Afloramientos rocosos	6.744,78	2,28
Corridas de lava y escoriales	823,53	0,28
Derrumbes sin vegetación	348,95	0,12
Terrenos sobre límite de la vegetación	349,57	0,12
Playas y dunas	374,42	0,13
Cajas de ríos	451,30	0,15
Otros terrenos sin vegetación	1.056,89	0,36
Subtotal:	10.149,44	3,43
NIEVES Y GLACIARES		
Nieves	63.790,18	21,59
Glaciares	475,14	0,16
Subtotal:	64.265,32	21,75
AGUAS CONTINENTALES		
Lagos, lagunas	4.114,50	1,39
Ríos	673,90	0,23
Subtotal:	4.788,40	1,62
ÁREAS NO RECONOCIDAS		
Sin cobertura aerofotogramétrica	14.133,54	4,78
OTRAS		
Estepa patagónica	30,94	0,01
Mar	17,71	0,01
TOTAL	295.478,25	100,00

Se destaca la gran presencia que tienen los bosques nativos y sobre todo los bosques adultos (47,6%) dentro del Santuario de la Naturaleza Pumalín. Esto hace que sea de tanta importancia protegerlos y conservarlos, porque la condición de bosque adulto permite albergar a una alta diversidad de especies de la flora y fauna que están bajo alguna categoría de protección, permitiendo junto a otros ecosistemas como los de lagos, ríos, humedales y matorrales entre otros, la continuidad de la variabilidad que se presenta en las sucesiones naturales de los ecosistemas.

Cobertura Vegetal



Mapa 10. Cobertura vegetal en el Santuario de la Naturaleza Pumaquí n.

FAUNA SILVESTRE

La diversidad de ambientes dada por las condiciones climáticas, topografía y sustratos, presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín hacen que éste posea distintos tipos de hábitat para fauna silvestre donde pueden cobijar y satisfacer sus necesidades de espacio, alimento y reproducción. Es así como dentro del Santuario, se encuentran ambientes tipo marinos, playa, río-estero, lacustres y humedales (mallines), praderas, bosques y zonas residenciales. Todos estos ambientes permiten la asociación de múltiples comunidades de fauna ligadas a ellos y la formación de ecotonos (lugares de unión entre un ambiente y otro) permiten aún una mayor concentración de especies, por ejemplo; pradera y bosque, matorral y pradera, playa y bosque. Estos ecotonos albergan a las especies de cada uno de esos ambientes y da la posibilidad de observar a otras especies de paso que se cobijan en uno y encuentra su alimento en otro, o bien su alimento en uno y, en otro, su lugar de reproducción.

MAMÍ FEROS

Este tipo de comunidades se asocia principalmente a ambientes de bosques en sus diversas condiciones y los ecotonos que conforman los bosques con otros ambientes.

Frente a los grandes cambios de vegetación, la fauna de los bosques templados presenta una baja diversidad de mamíferos, en comparación con Norteamérica y alto endemismo especialmente en el ámbito genérico (Meserve y Jaksic, 1991). En esta zona la menor cantidad de especies de mamíferos se registra entre el Seno del Reloncaví y Coyhaique. Sin embargo, se encuentran representantes de los Órdenes Marsupialia, Chiroptera, Rodentia, Carnívora y Artiodactyla. Los órdenes de mamíferos de los bosques templados se definen como aquellos que realizan una parte importante de su ciclo de vida en el bosque (Armesto, J., C. Villagran y M. Arroyo, 1995).

Sin contar las especies introducidas, de escasa presencia en los bosques (liebre *Lepus* Sp. y conejo europeo *Oryctolagus cuniculus*), están representados en los bosques chilenos un total de 38 especies de mamíferos, 19 de éstas pertenecen al orden Rodentia, el de mayor representación con un 50% del total. Perteneciente a este orden la familia Crisetidae es la más numerosa (14 a 19 especies), pero en la zona del Santuario solo se podrían presentar cinco a seis especies de roedores (Armesto, J., C. Villagran y M. Arroyo, 1995).

El segundo orden en importancia es Carnívora, con tres familias: Canidae, Felidae y Mustelidae, con 11 especies y una de ellas introducida. La familia Canidae con sus representantes como el *Pseudalopex culpaeus* (zorro culpeo) y *P. griseus* (zorro chilla) se asocian a ambientes de estepas y matorrales, mientras que *P. fulvipes* (zorro de Chiloé) habita al interior del bosque. La familia Felidae tiene representantes como *Felis guigna* (guíña), que habita en los bosques y *Felis concolor* (puma) que los utiliza como refugio y lugar de crianza, aunque sus actividades de alimentación las realiza en lugares más abiertos. De las especies introducidas se encuentra a *Mustela vison* (visón). El orden Chiroptera tiene como representantes en zonas boscosas a *Myotis chiloensis* (murciélago oreja de ratón) e *Histiotus montanus* (murciélago orejudo). *Pudu pudu* (pudú) e

Hippocamelus bisulcus (huemul) son representantes de la familia Cervidae del orden Artiodactyla (Armesto, J., C. Villagran y M. Arroyo, 1995).

Según entrevistas a los habitantes del lugar y avistamientos en terreno es posible distinguir a las siguientes especies de mamíferos (Cuadro 29).

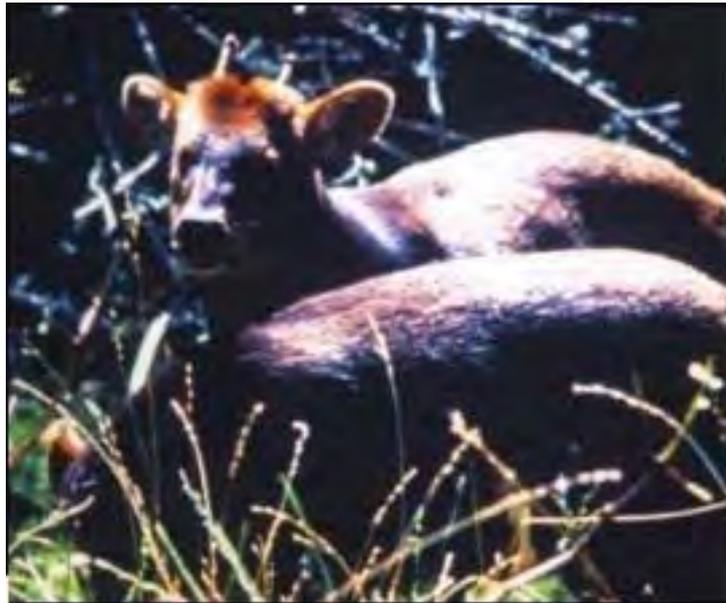


Foto 41. Pudú (*Pudu pudu*) en Reñihué.

Cuadro 29. Listado de los principales mamíferos terrestres presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n⁵⁹.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	PREFERENCIA TRÓFICA *	USO DE HÁBITAT *
ORDEN MARSUPIALIA			
<i>Dromiciops australis</i>	Monito del Monte	Insectí voro	Arborí cola
ORDEN QUIROPTERA			
<i>Myotis chiloensis</i>	Murcié lago oreja de ratón	Insectí voro	Aéreo
<i>Histiotus montanus</i>	Murcié lago orejudo	Insectí voro	Aéreo
ORDEN RODENTIA			
<i>Oryzomys longicaudatus</i> *	Ratón de cola larga	Graní voro	Terrestre/ escansorial
<i>Abrothrix olivaceus</i> *	Ratón olivaceo	Omní voro / micófago	Terrestre
<i>Abrothrix longipilis</i> *	Ratón lanudo	Omní voro / micófago	Terrestre
<i>Geoxus valdivianus</i> *	Ratón tipo valdiviano	Insectí voro	Semisoforial
<i>Ausliscomys micropus</i> *	Lauchón austral	Frugí voro / graní voro	Terrestre
<i>Irenomys tarsalis</i> *	Ratón arbóreo	Frugí voro / graní voro	Arborí cola
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	Herbí voro	Acuático
ORDEN CARNIVORA			
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Carní voro / frugí voro	Terrestre
<i>Galictis cuja</i>	Hurón o quique	Carní voro	Terrestre
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	Carní voro / insectí voro	Terrestre
<i>Felis colocola</i>	Guiña o gato Colo colo	Carní voro	Terrestre
<i>Felis concolor</i>	Puma	Carní voro	Terrestre
<i>Lutra provocax</i>	Huillín o nutria de Río		
<i>Lutra felina</i>	Chungungo		
<i>Mustela vison</i> ⊕	Visón americano	Carní voro	Terrestre/ acuático
ORDEN ARTIODACTILA			
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	Herbí voro	Terrestre
<i>Pudu pudu</i>	Pudú	Herbí voro	Terrestre
<i>Sus scrofa</i> ⊕	Jabalí	Herbí voro / omní voro	Terrestre

* Información extraída de Armesto, J., C. Villagran y M. Arroyo (1995).

⊕ Especie introducida.

⁵⁹ Información obtenida por avistamientos en terreno y/o mencionadas por lugareños, a excepción de las señaladas con el símbolo *.

MAMÍ FEROS MARINOS

Dentro de las especies de mamíferos marinos que se han avistado en las costas del Santuario de la Naturaleza Pumalín se encuentran los siguientes:

Cuadro 30. Listado de especies de mamíferos marinos avistadas en las costas del Santuario de la Naturaleza Pumalín.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín austral
<i>Orcinus orca</i>	Cahuelu orca
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo de mar
<i>Cephalorhynchus eutropia</i>	Tonina



Foto 42. Lobos marinos (*Otaria flavescens*) en el Fiordo Reñihué.

AVIFAUNA

Existe una alta diversidad de especies de aves presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín registrándose un total de 39 familias. Las familias representadas le dan al Santuario de la Naturaleza Pumalín una riqueza y rango de variabilidad muy alto que puede interpretarse como una consecuencia de la evolución del continente y de la formación geográfica, simultáneamente con la diversidad de ámbitos terrestres, vegetacionales, lacustres, litorales, ribereños y de uso del territorio. El número de especies representadas es también elevado, alcanzando a 71 especies, las cuales se encuentran listadas en el Anexo 2.

A continuación se listan las familias de aves presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín (Cuadro 31).

Cuadro 31. Familias de aves representadas en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n.

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE
TINAMIDAE		Perdices Sudamericanas
PODICIPEDIDAE		Zambullidores
SPHENISCIDAE		Pingüinos
SULIDAE		Piqueros
PELECANIDAE		Pelí canos
PHALACROCORACIDAE		Cormoranes
ARDEIDAE		Garzas y Guairavos
THRESKIORNITHIDAE	THRESKIORNITHINAE	Bandurrias y Cuervos Pantano
PHOENICOPTERIDAE		Flamencos
ANATIDAE	ANSERINAE	Patos Silbones, Cisnes y Gansos
	ANATINAE	Patos
CATHARTIDAE		Cóndores y Jotes
ACCIPITRIDAE	ACCIPITRINAE	Aguiluchos, Peucos y Bailarines
FALCONIDAE		Halcones, Tiuques y Traros
PHASIANIDAE		Faisanes y Codornices
RALLIDAE		Taguas y Pidenes
CHARADRIIDAE		Chorlos y Queltehues
HAEMATOPODIDAE		Pilpilenes
RECURVIROSTRIDAE		Perritos y Caitis
SCOLOPACIDAE	SCOLOPACINAE	Playeros, Becacinas, Zarapitos
THINOCORIDAE		Perdicitas
LARIDAE	LARINAE	Gaviotas
	STERNINAE	Gaviotines
	RYNCHOPINAE	Rayadores
COLUMBIDAE		Palomas y Tórtolas
TYTONIDAE		Lechuzas
STRIGIDAE		Búhos
CAPRIMULGIDAE		Gallinas Ciegas
TROCHILIDAE		Picaflores
PICIDAE		Carpinteros
FURNARIIDAE		Mineros, Churretes, Canasteros
RHINOCRYPTIDAE		Tapaculos
TYRANNIDAE		Cazamoscas Sudamericanos
PHYTOTOMIDAE		Raras
HIRUNDINIDAE		Golondrinas
TROGLODYTIDAE		Chercanes
MUSCICAPIDAE	TURDINAE	Zorzales
MIMIDAE		Tencas
MOTACILLIDAE		Bailarines Chicos
EMBERIZIDAE	EMBERIZINAE	Chirihues, Chincos y Semilleros
	ICTERINAE	Loica y Tordos
FRINGILLIDAE		Jilgueros, Diucas y Yales
PASSERIDAE		Gorrión

COMUNIDADES

Las comunidades de aves fueron clasificadas de acuerdo al ambiente en el cual se detectaron, ya sea a través de una identificación visual y/o registros auditivos en la campaña de terreno, además de las especies mencionadas por lugareños. Luego se construyeron cuadros explicativos donde las especies identificadas se ordenan por ambientes en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n.

En los cuadros 32 a 39 se indican en detalle las especies de aves presente en cada uno de los hábitats representados en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n. En relación con la presencia, se indica si se trata de un residente permanente o de un visitante estacional. Con respecto a la posibilidad de observación en la época y lugar oportuno, se tienen especies que son abundantes, comunes, raras y muy raras. Se indica, además, el ámbito específico en que el ave puede ser observada, donde se alimenta y nidifica: superficie del suelo, entre las hierbas, arbustos, árboles, totorales, riberas, aguas, riscos, barrancos, aire y construcciones.

En relación con el nicho-alimento que consume cada una, se tiene lo siguiente: semillas, vegetales (follaje y algas), néctar, insectos, microorganismos, peces, animales (mamíferos, anfibios y reptiles), aves, carroña, otros. Al observar estos cuadros se puede desprender cuales son los ambientes de mayor riqueza en cuanto a la diversidad de fauna y lo negativa que puede ser algunas veces la acción del hombre; haciéndose en estos casos necesario tomar medidas para acoger a la fauna. Además, se pueden determinar las especies con mayor adaptabilidad a los distintos ambientes.

Todas las especies indicadas como presentes y/o posiblemente presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalí n, tienen un nombre común, lo cual indica que los lugareños son capaces de reconocer a cada una de ellas. Se sabe, además, que reconocen los lugares donde habitan, su conducta y nichos que desempeñan.

El común de la población, especialmente los visitantes de origen citadino, ha ido perdiendo la capacidad de reconocer los elementos animales, vegetales, climáticos y edáficos que componen la naturaleza que les rodea, lo que constituye una dimensión moderna del grado de alfabetismo de la población, relativa a la capacidad de leer e interpretar los signos que representan el lenguaje de la naturaleza.

Según los sistemas donde se desarrollan, las comunidades de avifauna del Santuario de la Naturaleza Pumalí n han sido clasificadas en los siguientes ambientes:

- Metros del mar más cercanos a la playa (Cuadro 32)
- Playa (Cuadro 33)
- Laguna (Cuadro 34)
- Río (Cuadro 35)
- Praderas herbáceas (Cuadro 36)
- Entorno de casas rurales (Cuadro 37)
- Bosque (Cuadro 38)
- Matorral (Cuadro 39)

Cuadro 32. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en los metros del mar más cercanos a la playa.

ESPECIE	LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN		ALIMENTO PRINCIPAL														OBSERVACIONES								
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR		INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES	AVES	CARROÑA	OTROS	
Pingüino de Humbolt	P	C	n						a										x						Cava cuevas para nidificar
Yeco	P	MA				n		a		n									x						
Guanay	P	A	n					a	n										x						
Cormorán imperial	P	A	n					a	n										x						
Flamenco chileno	V	C						a										x							Visitante de primavera en desembocadura de ríos (Vodudahue)
Cisne cuello negro	P	A				n		a							x										Visitante de primavera en desembocadura de ríos (Vodudahue)
Rayador	V	C						a			a								x						No nidifica en Chile

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x) Alimento base.

Cuadro 33. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en las playas.

ESPECIE	LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN													ALIMENTO PRINCIPAL					OBSERVACIONES					
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS		PECES	ANIMALES	AVES	CARROÑA	OTROS
Yeco	P	MA				n		a		n								x						
Garza chica	P	MA				n	n	a									x	x					x	
Garza boyera	P	MA	a	a		n	n	a	a								x					x	x	Asociada al ganado
Huairavo	P	A				n	n	a	a		n						x	x					x	
Canquén	P	MA	an	an				a															x	Vive cercano al agua
Jote cabeza negra	P	MA	a			n				n		a										x		
Jote cabeza colorada	P	A	an		n	n				n		a										x		Más ligado a la playa
Pilpilén	P	C	an					a												x			x	Habitante de playas pedregosas
Pilpilén austral	P	C	an					a												x			x	Habitante de playas pedregosas
Pilpilén negro	P	C	an					a												x			x	Habitante de playas pedregosas
Pitotoy chico	V	A						a									x						x	No nidifica en Chile. Algunos individuos presentes todo el año.
Pitotoy grande	V	C						a									x						x	No nidifica en Chile. Algunos individuos presentes todo el año.
Zarapito	V	A						a									x			x			x	No nidifica en Chile. Algunos individuos presentes todo el año.
Gaviota Austral	P	A	n					a	a	n							x	x				x	x	
Gaviota garuma	I	C	a					a	a								x	x				x	x	Nidifica en el desierto de Atacama
Gaviota dominicana	P	A	n					a	a	n							x	x				x	x	
Gaviota de franklin	V	MA						a	a								x	x					x	No nidifica en Chile
Gaviota cahuil	P	C	a			n		a									x	x				x	x	
Churrete	P	A	an														x							Ambiente rocoso y con agua corriente.
Dormilona tontita	P	MA	an	a		n				n	a						x							
Colegial	P	A	an					a									x							
Run-run	V	R	a	n		n					a						x							
Golondrina chilena	P	MA								n	a	n					x							
Bailarín chico	P	C	an	an													x							

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x) Alimento base.

Cuadro 34. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en las lagunas.

ESPECIE	PRESENCIA		LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN													ALIMENTO PRINCIPAL							OBSERVACIONES	
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES	AVES	CARROÑA		OTROS
Yeco	P	MA				n		a	n									x						Cercanas al mar
Garza chica	P	MA				n	n	a									x		x				x	
Garza boyera	P	MA	a	a		n	n	a	a								x						x	Asociada al ganado
Huairavo	P	A				n	n	a	a	n							x		x				x	
Canquén	P	MA	an	an				a							x								x	Vive cercano al agua
Pidén	P	A		n			an	a							x	x							x	
Tagüita	P	MA					an	a							x	x							x	
Tagua	P	MA						an							x	x								
Gaviota de franklin	V	MA						a	a								x		x				x	No nidifica en Chile
Gaviota cahuil	P	C	a	a		n		a									x		x			x	x	
Dormilona tontita	P	MA	an	a		n				n	a						x							
Colegial	P	A	an					a									x							
Run-run	V	R	a	n		n					a						x							
Golondrina chilena	P	MA								n	a	n					x							
Golondrina dorso negro	P	R								n	a						x							
Chercán de las vegas	P	C	a	an	an												x						x	

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x) Alimento base.

Cuadro 35. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en el río.

ESPECIE	PRESENCIA		LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN													ALIMENTO PRINCIPAL							OBSERVACIONES		
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES	AVES	CARROÑA		OTROS	
Yeco	P	MA				n		a		n								x							
Garza chica	P	MA				n	n	a									x		x					x	
Garza boyera	P	MA	a	a		n	n	a	a								x							x	Asociada al ganado
Huairavo	P	A				n	n	a	a		n						x		x					x	
Pato correntino	P	A						n	a	n					x		x	x							En aguas claras y correntosas
Pidén	P	A		n			an	a							x		x							x	
Tagüita	P	MA					an	a							x		x							x	
Tagua	P	MA						an							x		x								
Pilpilén	P	C	an					a												x				x	Habitante de playas pedregosas
Pilpilén austral	P	C	an					a												x				x	Habitante de playas pedregosas
Pilpilén negro	P	C	an					a												x				x	Habitante de playas pedregosas
Martín pescador	P	MA							a		n						x		x						Habita ecotonos entre aguas cristalinas y árboles
Churrete	P	A	an														x								Ambiente rocoso y con agua corriente
Golondrina chilena	P	MA									n	a	n				x								
Golondrina dorso negro	P	R									n	a					x								

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x) Alimento base.

Cuadro 36. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en las praderas herbáceas.

ESPECIE	PRESENCIA		LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN													ALIMENTO PRINCIPAL					OBSERVACIONES			
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES		AVES	CARROÑA	OTROS
Bandurria	P	R	a	a		n														x			x	
Canquén	P	MA	an	an			a								x								x	Vive cercano al agua
Caiquén	P	A	an	an											x								x	Prefiere planicies semiáridas
Jote cabeza negra	P	MA	a			n			n		a												x	
Jote cabeza colorada	P	A	an		n	n			n		a												x	Más ligado a la playa
Bailarín	P	C	a	a		n			n		a								x	x				
Tiuque	P	MA	a	a	a	an			n		a					x							x	
Traro	P	MA	a	a		an			n		a					x			x	x	x			Muy difícil de observar
Cernícalo	P	A	a	a	a	an	a		n		a	an							x					
Quelthue	P	MA	an	a				a						x		x							x	
Becacina	P	A		an				a								x							x	Ligada a praderas húmedas
Lechuza	P	C	a	a		n						an							x	x				
Diucón	P	A				n	n				a					x								
Golondrina chilena	P	MA								n	a	n				x								
Zorzal	P	MA	a	a	n	n										x								
Bailarín chico	P	C	an	an												x								
Chirihue	P	MA	an	an	a									x	x									

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x) Alimento base.

Cuadro 37. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en los entornos de las casas rurales.

ESPECIE	PRESENCIA		LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN													ALIMENTO PRINCIPAL								OBSERVACIONES
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES	AVES	CARROÑA	OTROS	
Tiuque	P	MA	a	a	a	an				n							x						x	
Traro	P	MA	a	a		an				n		a					x		x	x	x			
Cernícalo	P	A		a	a	an	a			n		a	an						x					
Queltehue	P	MA	an	a				a					an	x			x						x	
Lechuza	P	C	a	a		n							a						x	x				
Chuncho	P	C			a	an							a						x	x				
Picaflor	P	MA				an	an								x	x								
Diucón	P	A				n	n					a					x							
Fí o-fí o	V	MA				a	an					a					x							
Cachudito	P	C				an											x							Escaso en verano
Rara	P	C	a	a	an	an								x									x	
Golondrina chilena	P	MA								n	a	n					x							
Chercán	P	MA		a	an	an							an				x							
Zorzal	P	MA	a	a	n	n											x							
Chincol	P	A	a	a	an	an								x			x							
Mirlo	P	A	a	a	a	a								x			x							No nidifica, parasita nido
Jilguero	P	C	a	a	an	an								x										
Gorrión	P	A	a	a	n							n		x									x	Sólo en puntos poblados por el hombre (Cholgo)

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x) Alimento base.

Cuadro 38. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en los bosques.

ESPECIE	PRESENCIA		LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN											ALIMENTO PRINCIPAL							OBSERVACIONES			
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES		AVES	CARROÑA	OTROS
Cóndor	P	C	a	a						n												x		Habita la alta cordillera
Carancho	P	C	a	a		an				n		a					x		x	x	x			Preferentemente a más altura
Torcaza	P	C	a	a		an								x										
Tortolita cordillerana	P	C	a	a	an	n								x										
Cachaña	P	MA				an				n				x	x									
Choroy	P	A				an				n				x	x									
Chuncho	P	C			a	an						a							x	x				
Picaflor	P	MA				an	an									x	x							
Picaflor cordillerano	P	MA				an	an									x	x							
Pití o	P	C	a			an				n														
Carpintero	P	A				an				n														
Rayadito	P	C	a	a	an	an																		Nido en huecos y grietas
Canastero del sur	P	C		a	an	a																		Aún presente difícil ver
Hued-Hued	P	A	an	a	a																			
Chuca	P	A	an	a	a																			
Churrín de la Mocha	P	A	an	a	a																			
Churrín	P	A	an	a	a																			
Fí o-fí o	V	MA			a	an						a												
Viudita	P	C				an																		
Zorzal	P	MA	a	a	n	n																		
Cometocino de Gay	P	C	a	an	an									x	x									
Jilguero	P	C	a	a	an	an								x										

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x)Alimento base.

Cuadro 39. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en el matorral.

ESPECIE	PRESENCIA	ABUNDANCIA	LUGAR DE OBSERVACIÓN ALIMENTO Y NIDIFICACIÓN											ALIMENTO PRINCIPAL							OBSERVACIONES															
			SUELO	HIERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES		AVES	CARROÑA	OTROS												
Jote cabeza negra	P	MA	a		n							n		a																						
Chuncho	P	C			a	an																														
Picaflor	P	MA			an	an																														
Picaflor cordillerano	P	MA			an	an																														
Rayadito	P	C	a	a	an	an																														
Canastero del sur	P	C		a	an	a																														
Hued-Hued	P	MA	an	a	a																															
Chucao	P	MA	an	a	a																															
Churrin de la Mocha	P	A	an	a	a																															
Churrín	P	A	an	a	a																															
Fí o-fí o	V	MA			a	an																														
Cachudito	P	C			an																															
Viudita	P	C			an																															
Rara	P	C	a	a	an	an																														
Chercán	P	MA		a	an	an																														
Tenca Patagónica	P	C	a	an	an	a																														
Chirihue	P	MA	an	an	a																															
Chincol	P	A	a	a	an	an																														
Tordo	P	A	a	a	an	an																														
Mirlo	P	A	a	a	a	a																														
Cometocino de Gay	I	C	a	an	an																															
Yal	I	A	an	an	n																															
Jilguero	P	C	a	a	an	an																														

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano.

Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado.

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro.

Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a).

(n) Medio en que nidifica; (x)Alimento base.



Foto 43. De izquierda a derecha, en al parte superior: Bandurria (*Theisticus caudatus*) y Halcón perdigero (*Falco femoralis*). En la parte inferior: Pequéen (*Athene cunicularia*) y Carancho (*Phalco boenus albogularis*).



Foto 44. De izquierda a derecha, en al parte superior: Gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*) y Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*). En la parte inferior: Caiquén (*Chloephaga melanoptera*) y Garza cuca (*Ardea cocoi*).

FAUNA INTERMAREAL

Con relación a los peces, moluscos y crustáceos de la zona se establece el siguiente listado, basado principalmente en las especies de importancia alimenticia para el hombre (Cuadro 40)

Cuadro 40. Listado de especies de la fauna intermareal presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín (CORFO 1984, Ministerio de la Agricultura 1984).

MEDIO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Agua dulce	<i>Salmo gairdnerii</i>	Trucha, de varios tipos como Arco iris, perca trucha, y "steelhead"
Marino	<i>Helicolenus legerichi</i>	Chancharro
	<i>Genypterus sp.</i>	Congrio
	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel
	<i>Merluccius australis</i>	Merluza
	<i>Odontesthes sp.</i>	Pejerrey
	<i>Fleginops aclovinus</i>	Robalo
	<i>Olupea bantini</i>	Sardina
	<i>Eurhomalea exalbida</i>	Almeja
	<i>Toligo gahi</i>	Calamar
	<i>Heterocarpus reedi</i>	Camarón
	<i>Choros giganteus</i>	Caracol
	<i>Aulacomya ater</i>	Cholga
	<i>Mytilus chilensis</i>	Chorito
	<i>Choromytilus chilensis</i>	Choro
	<i>Loxechinus albus</i>	Erizo
	<i>Murcia sp.</i>	Jaiba
	<i>Fisurella sp.</i>	Lapa
<i>Concholepas concholepas</i>	Loco	
<i>Tajelus dombeii</i>	Navajuela	
<i>Ostrea chilensis</i>	Ostra	
<i>Pyura chilensis</i>	Piure	

En los últimos años ha habido una introducción masiva de especies salmonídeas, principalmente del salmón. Los centros de cultivos se han incrementado notoriamente en los últimos años. De estos, en el borde costero adyacente al Santuario funcionan actualmente 11 centros de producción de cuatro empresas salmoneras y cada uno de estos centros con un promedio que varía de 10 a 20 unidades (jaulas o balsas)⁶⁰. Las especies más utilizadas son: el salmón del pacífico variedad Coho (*Oncorhynchus kitsuch*) y el salmón del Atlántico (*Salmo salar*) que se ha adaptado bien a las condiciones de cultivo en la zona (Pinto, 1990).

⁶⁰ Cuevas, C. 1997. "El Proyecto Pumalín Informe Técnico". Puerto Montt, Chile. Impreso de circulación restringida.

ACTORES SOCIALES

Se define el actor social como: “personas, organizaciones e instituciones que influyen en el curso de los acontecimientos a través de sus decisiones y acciones. El conjunto de los actores forma una “constelación de actores”, lo que tipifica las relaciones de poder en una región. La composición de los actores, sus intereses y sus posibilidades de influencia determinan el impacto global de las actividades individuales” (GTZ, 1986).

Se distinguen en dos categorías los actores sociales: la estructura administrativa que se representa en la administración pública y organizaciones de distintos tipos y los actores "directos" (Ver figura 22).

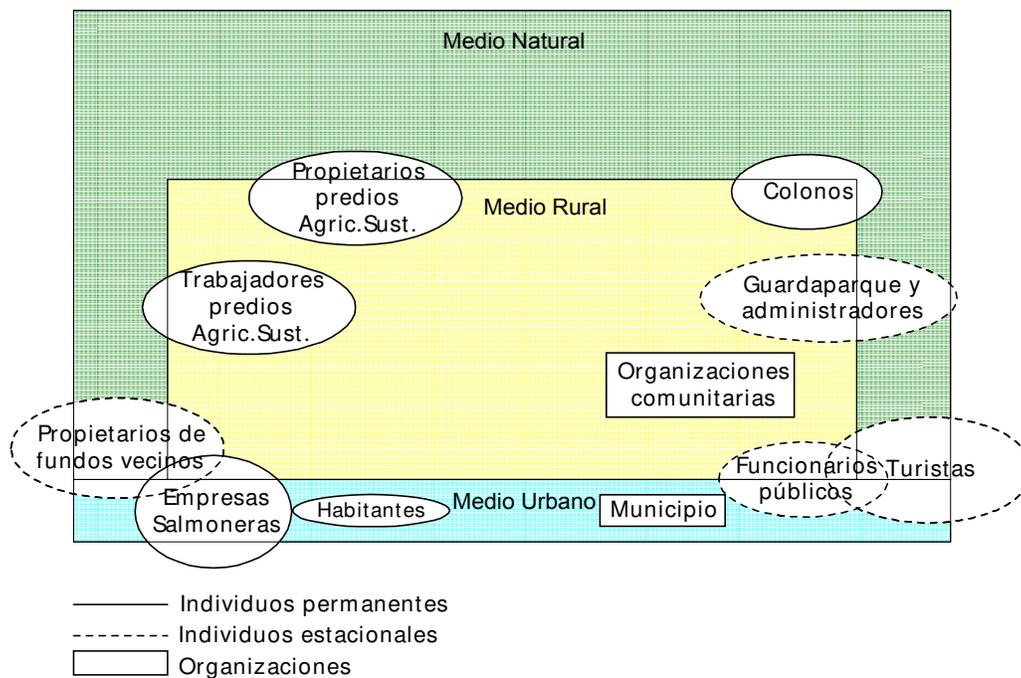


Figura 22. El territorio y los actores sociales.

LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

ORGANIZACIONES DE DERECHO PÚBLICO

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

En el ámbito de la administración pública se incluye a las instancias que toman decisiones que afectan a las localidades y a las comunas en general, en distintos aspectos de su vida. Involucra a aquellas instituciones con presencia en las comunas y cuyas decisiones se relacionan a aspectos de inversión pública, programas sociales o productivos, o aspectos que afectan la vida de las personas a través de la aplicación de normativas específicas. En ellas, se distinguen dos tipos de actores: organismos político-administrativo y organismos de control y seguridad.

Organismos Político - administrativos

Comprende todas aquellas instancias que toman decisiones que se relacionan con los planes, programas y proyectos que se desarrollan en la comuna. Incluye principalmente el Gobierno Interior (Gobernación de Chaitén a la cual pertenecen las comunas de Hualaihué y Chaitén, donde se desarrolla el Santuario de la Naturaleza Pumalín).

- **Municipalidad:** en la valoración de los recursos, a la Municipalidad competen algunas gestiones tales como: identificar y evaluar los recursos naturales y culturales; desarrollar proyectos; monitorear en forma permanente el estado de los atractivos turísticos naturales y culturales; aplicar normativas de uso de suelo destinadas a compatibilizar la localización de actividades turísticas con otras actividades productivas; realizar mejoramiento de infraestructura que vaya a beneficio del turismo; fomentar la asociatividad entre los empresarios turísticos y comerciantes locales y estimular la participación de la comunidad.

Los organismos de control y seguridad

Son organismos que están preocupados de mantener el orden y la seguridad al interior de la comuna. En Huailahue y Chaitén se encuentran:

- Carabineros de Chile.
- Ejército de Chile

En el Santuario de la Naturaleza Pumalín existe la presencia de Carabineros de Chile, con un puesto en el valle del río Vodudahue.

Organismos de Servicio Público

Son organismos que están preocupados del bienestar de los habitantes, cabe mencionar a los servicios de:

- Servicios de Salud como consultorios, rondas médicas, entre otros.
- Escuelas públicas, con la escuela básica particular subencionada de Reñihué, en el valle del mismo nombre.

Organismos de Estado

- Corporación Nacional Forestal: CONAF es un organismo del Estado, de derecho privado pero con funciones de carácter público. Su principal tarea es la contribuir a la conservación, incremento, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales. CONAF necesita coordinarse y colaborar con otras instituciones: a nivel comunal, del sector público con la Municipalidad y con las escuelas, del sector privado con los concesionarios (si son privados) y los agricultores; a nivel extra-comunal, con INDAP, con el SAG, con la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales y con SERNATUR. También podrán desarrollarse acuerdos con la comunidad, representada por organizaciones comunitarias (Juntas de Vecinos, Centros de Madre, etc.) o con particulares.

ORGANIZACIONES DE DERECHO PÚBLICO EXTERNAS A LA COMUNA

Bajo esta denominación se agrupa a instituciones que tienen presencia en la comuna y que, con distintos grados de influencia, se caracterizan por ejercer un rol articulador con otras instancias e instituciones.

Entre ellas se encuentran: MINVU, SERPLAC, SERNATUR, SERCOTEC, FIA, INDAP, SAG, CORFO, FOSIS, PRODEMU.

Los pequeños agricultores, contando con algunos requisitos, pueden postular a las ayudas entregadas por tales organismos, para créditos, cursos de capacitación, asistencia técnica, construcción y mejoramiento de las viviendas, entre otros.

Una de las mayores limitantes para realizar su función es la falta de oficinas subsidiarias de estos organismos en las comunas de Hualaihué y Chaitén. Solo esta última cuenta con oficinas del SAG e INDAP.

El INDAP, por su papel específico de apoyo a la agricultura familiar campesina, se relaciona con los colonos y los pequeños propietarios y las organizaciones comunales, entregando servicios de asesoría técnica y de financiamiento.

ORGANIZACIONES DE DERECHO PRIVADO

ORGANIZACIONES COMUNITARIAS (JUNTA DE VECINOS, CENTRO DE MADRES, CENTROS JUVENILES, SINDICATOS)

Las organizaciones comunitarias son sin fines de lucro, constituidas en forma legal o con funcionamiento de hecho y se dividen en territoriales y funcionales. Están constituidas por personas para lograr objetivos comunes y promover valores e intereses específicos de la comunidad, a través de reglas de funcionamiento comunes (Quéron, 1999).

Involucra a los actores que se desenvuelven habitualmente en la zona, o fuera de ella, pero que tienen injerencia directa en las actividades que allí se desarrollan y en las decisiones que en ella se toman.

A este nivel las organizaciones locales son de dos tipos:

- Aquellas cuya naturaleza está claramente imbricada con la cultura tradicional, de

modo que exhiben una fuerte identidad localista, primando la solidaridad y la identificación mutua entre sus miembros.

De acuerdo con información obtenida del INE, en esta categoría se integran los siguientes grupos que están en las comunas de Hualaihué y Chaitén (Cuadro 41):

Cuadro 41. Organizaciones locales comunitarias que se desarrollan en torno al Santuario de la Naturaleza Pumalín (INE, 1992).

Centros	Hualaihué	Chaitén
Centro Cultural	2	1
Comité de Allegados	1	0

- Un segundo tipo de organizaciones son aquellas que se crean como instancia de gestión y búsqueda de soluciones a necesidades internamente diagnosticadas, de tal modo que su justificación inicial es funcional. Vale decir, las áreas de preocupación en este nivel suelen orientarse a la solución de problemas locales relacionados con la dotación de servicios básicos, dotación de infraestructura productiva y acceso a subsidios sociales que otorga el Estado (Cuadro 42).

Cuadro 42. Otras organizaciones locales que se desarrollan en torno al Santuario de la Naturaleza Pumalín (INE, 1992).

Centros	Hualaihué	Chaitén
Nº de Juntas de Vecinos/ Nº de Socios	30/1.175	13/703
Nº de Centros de Madre/ Nº de Socios	8/121	3/90
Nº de Centros Juveniles	1	0
Nº de Sindicatos Trabajadores independientes/ Nº de Socios	3/165	Sin información
Nº de Sindicatos de Pescadores Artesanales y Algueros/ Nº de Socios	9/378	Sin información
Nº de Sindicatos Trabajadores Agrícolas/ Nº de Socios	1/27	Sin información

Una de las organizaciones sociales más relevantes es la Junta de Vecinos, que corresponden a instancias de participación social, organismos de representación de necesidades de la comunidad local, espacios de encuentro y también escuelas de democracia.

En el ámbito de organización comunitaria productiva, se cuentan las cooperativas y las asociaciones de productores.

En Chaitén y Hualaihué se cuenta con:

- Asociaciones de Pequeños Propietarios agrícolas
- Cooperativa de Trabajadores Reg. Minera
- Soc. Agrupación Técnica para el Desarrollo

A este nivel, las organizaciones o grupos extienden su membresía a más allá de los límites de la localidad y su preocupación tiene que ver con la producción, la comercialización o el abastecimiento de insumos o bienes y servicios de consumo.

ACTORES PARTICULARES

PROPIETARIOS DE PREDIOS Y OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE

La Agrícola Forestal Reñihué Limitada, propiedad de Douglas Tompkins, es la dueña de los predios Reñihué, Pillán, Trolihuán, Las Horquetas, El Porvenir y Los Lagos, encargando a los administradores, más abajo mencionados, la responsabilidad de la dirección de cada uno de ellos.

Como situación particular, la familia Tompkins tiene como residencia el predio Reñihué. Esto le permite, a Douglas Tompkins, desplazarse con bastante rapidez por los distintos predios, facilitando así su labor de supervisión y coordinación con quienes los administran y, además, con los guardaparques, los concesionarios y todos los demás trabajadores.

Tanto los intereses de dueños y administradores se ven favorecidos con esta constante comunicación, que más que una supervisión es un trabajo conjunto de administración y regularización.

GUARDAPARQUES Y ADMINISTRADORES DE LOS PREDIOS Y OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE

Los administradores de los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple son las personas que tienen a su cargo la dirección del predio y todo lo que ello implica. En general son personas que provienen de distintas zonas como Chiloé, Valdivia, Santiago y otros, que han logrado adaptarse a las condiciones climáticas y laborales. Ellos deben relacionarse con los concesionarios cuando los hay y con todos los trabajadores de los predios.

Los guardaparques son personas que tienen la función de resguardar los intereses del Santuario de la Naturaleza Pumalín. Su principal característica es que no se quieren guardaparques de “estilo policial”, sin embargo, tienen tareas específicas como; recorrer las zonas que le son asignadas, cuidar los recursos del lugar, prevenir de incendios y explotaciones ilegales de madera. Es importante mencionar que en general un guardaparque es una persona distinta del administrador y que por lo tanto tiene funciones distintas, pero en las zonas más alejadas y aisladas del Santuario, va a ser sólo una persona la que cumpla ambos roles.

LOS TRABAJADORES DE LOS PREDIOS Y OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE Y DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

Los trabajadores que realizan trabajos tanto en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple como en el Santuario de la Naturaleza Pumalín son contratados por la Sociedad Agrícola Forestal Reñihué Limitada (A.F.R.) y corresponden

a técnicos, profesionales y obreros. Dentro de los dos primeros grupos se encuentran: mecánicos, encargados y pilotos de embarcaciones, técnicos forestales, técnicos agrónomos, pilotos de avión, arquitectos, ingenieros forestales. Otros como contadores, secretarías, abogados, periodistas se desempeñan en las oficinas de Puerto Montt y Chaitén. Los obreros de los predios y otras áreas uso múltiple corresponden generalmente a personas de la zona, colonos o vecinos de otros predios, que realizan trabajos permanentes o esporádicos en el campo.

También se incluye a la empresa constructora, la cual posee sus trabajadores externos (Chiloé, Chaitén, entre otros) y ejecuta obras en todos los predios donde se requiera construir nueva infraestructura o reconstruir la ya existente.

LOS CONCESIONARIOS

Algunos son personas de la zona, otros provienen de afuera y tienen a su cargo concesiones de tipo turísticas. El caso más concreto es la concesionaria de la infraestructura de Caleta Gonzalo, que está a cargo de un café-restaurante, cabañas y camping, donde a su vez contrata una serie de personas por el período estival para la mantención y funcionamiento de la concesión.

Otro concesionario es el de las Termas de Cahuelmó, que tiene a su cargo la administración y el buen funcionamiento, tanto de la terma como del camping que ahí existe.

LOS COLONOS

Los colonos corresponden a los descendientes directos de los habitantes que emigraron de las zonas de Calbuco, la Isla de Chiloé y también de Argentina, asentándose en las décadas del 1920 a 1950 en la zona de Chiloé continental (Ver Reseña Histórica).

Esta categoría, actualmente está compuesta por las personas que habitan las costas de Chiloé continental, a excepción de los colonos que habitan el valle del Arroyo Ventisqueros. Son uno de los grupos más representativos de la zona. El colono es el actor directo y más importante para lograr el desarrollo sustentable del proyecto, que tiene por pilar fundamental al turismo rural⁶¹ en la zona.

Es deseable una cooperación y compromiso de los colonos para lograr el desarrollo rural común con los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple y el Santuario de la Naturaleza Pumalín. La realidad es un desconocimiento por parte de los mismos y de los vecinos del potencial que poseen en sus terrenos y la naturaleza que los rodea, más el aislamiento y la poca y difícil accesibilidad. Surge la necesidad de instruir y capacitar a través de organizaciones comunitarias y productivas para lograr dar mayor valor agregado tanto a productos como a servicios.

El desarrollo de actividades agro- y eco-turísticas beneficiaría a los colonos con una fuente diferenciada de ingreso y la posibilidad de seguir trabajando en el campo, evitando la migración de los jóvenes a las ciudades. Los predios y otras áreas

⁶¹ Turismo rural: es la forma de turismo organizada en el espacio rural, que tiene por principal motivación la visita del medio rural y el alejamiento del modo de vida urbano (Scarpellini, 2000).

complementarias de uso múltiple están dando el primer paso para lograr una producción agrícola y ganadera sustentable en el tiempo, capaz de permitir el desarrollo de sus capacidades empresariales, el trabajo asociativo y la identificación y gestión de negocios de turismo.

Caracterización de los colonos vecinos al Santuario⁶²

Los colonos o habitantes del sector rural de estas comunas viven en pequeñas comunidades dispersas a lo largo de las costas de los fiordos, canales e islas del sector. Los principales lugares habitados rurales de ambas comunas son: Contao, Hualaihué, Quiaca, Chauchil, Lleguimán, Quildaco, La Poza, Cholgo, Valle Ventisqueros, Huinay, Vodudahue, Leptepu, Chilco, Ayacara, Buill, Loyola, Chumildén, Casa de Pesca, Refugio, Chana, Chulín, Villa Santa Lucía y Santa Bárbara. El Proyecto Pumalín deslinda sólo con cinco de estos asentamientos de colonos, a saber: Valle Ventisqueros, Cholgo, Leptepu, Vodudahue, Refugio y Chaitén (Mapa 11).

Cholgo, ubicado a 30 km, al sur de Hornopirén, está constituido por 31 familias con propiedades muy pequeñas de un promedio de 12,5 ha por familia, que ocupan una superficie de 395 ha en la desembocadura del Río Cholgo, en el borde costero de los predios Rorohuentro y Quintupeu. Casi la totalidad de estas familias se encuentran en proceso de saneamiento de sus títulos de dominio mediante el D.L. 2.695, a partir de subdivisiones de títulos anteriormente saneados por el Ministerio de Bienes Nacionales en el año 1978. Los colonos utilizan este mecanismo legal como una forma de hacer sus saneamientos en forma gratuita y en la mayoría de los casos corresponden a subdivisiones por herencia. Las solicitudes están presentadas y en trámite en Bienes Nacionales. Respecto de estas solicitudes, El Bosque Pumalín Foundation (actual *The Conservation Land Trust*) ha manifestado a Bienes Nacionales su reconocimiento a los títulos de los colonos y su decisión de renunciar al derecho de oposición, y se ha pronunciado solamente respecto del alcance o extensión de tres de estas solicitudes, por considerar que no cumplen con los requisitos establecidos por la ley en orden de acreditar haber vivido o realizado mejoras en el lugar por un lapso de cinco años ininterrumpidos y sin ejercicio de la fuerza. Algunas propiedades son actualmente ocupadas por empresas salmoneras las que obtuvieron sus títulos por compra directa o de derechos, a colonos en proceso de saneamiento de sus títulos. Plano de referencia: Plano Catastral de Cholgo N° X-5-1103-S.R. de mayo de 1996 del Ministerio de Bienes Nacionales.

Valle Ventisqueros corresponde a un extenso valle cordillerano que deslinda con el predio Rorohuentro. En este valle habitan 17 familias de colonos que ocupan una superficie de 5.900 ha, todos ellos con títulos de dominio a su nombre. No se conoce de eventuales solicitudes de colonos por saneamiento de nuevos terrenos que pudieran estar dentro de los límites del proyecto. Sí se sabe de algunos casos de ocupaciones de terrenos en faldeos cordilleranos con bosque con fines de explotación forestal y extracción de leña. Respecto de esta situación la Fundación no se ha manifestado hasta

⁶² Cuevas, C. 1997. "El Proyecto Pumalín Informe Técnico". Puerto Montt, Chile. Impreso de circulación restringida.

contar con todos los antecedentes, los cuales han sido solicitados al Ministerio de Bienes Nacionales.

Vodudahue: este valle está ubicado en la desembocadura del río del mismo nombre y constituye en su parte baja, una explanada habitada de 963 hectáreas, que deslinda con el Fundo Pillán. Actualmente viven siete familias de colonos, los cuales poseen un promedio de 130 ha por familia, constituye uno de los asentamientos humanos más aislados de toda la zona. En este valle todos los colonos poseen sus títulos y viven en sus propiedades. Actualmente existen pretensiones de tierras por parte de dos colonos sobre una superficie aproximada de 3.000 ha, como una forma de tener más tierras y adquirir otra propiedad, extendiéndose sobre los terrenos del proyecto Pumalín, esta situación se está conversando con los colonos involucrados. Plano de referencia: Plano Catastral de Vodudahue N° X-5-507-S.R. de julio de 1979 del Ministerio de Bienes Nacionales.

Leptepu y Porcelana: este sector se ubica en el extremo sur del fiordo Comau o Leptepu y lo habitan cinco familias de colonos que ocupan una superficie de 587 hectáreas en el borde costero, con predios de un tamaño promedio de 100 ha, los cuales presentan serias limitantes de pendiente del terreno para la agricultura y ganadería. Estas propiedades se encuentran severamente deforestadas, con evidentes signos de erosión lo que condiciona muy desfavorablemente las condiciones de calidad de vida de sus ocupantes. No existen escuelas en el sector, al igual que en el valle Vodudahue, lo que obliga a los colonos a vivir distanciados de sus hijos, los cuales están internos en las escuelas de Huinay o Hornopirén. El aislamiento, la falta de educación para sus hijos y la falta absoluta de asistencia médica en el lugar son las principales causas que motivan a los colonos de este sector a querer abandonar la zona. Plano de referencia: Plano Caleta Porcelana N° X-5-505-S.R. de julio de 1979 del Ministerio de Bienes Nacionales.

Refugio: este sector está ubicado en la parte Sur y costera del proyecto y corresponde a 527,7 hectáreas ocupadas por cinco sucesiones familiares cuyos títulos se originaron por el Decreto N° 1945 del Ministerio de Tierras y Colonización hace 50 años, cuando se reconoció la revalidación del título al Fundo Refugio. Actualmente esta área es habitada por 14 familias, de las cuales cinco son meros ocupantes sin título, que han construido sus casas en terrenos del Fundo Refugio, como consecuencia del crecimiento de las familias sucesoras de los titulares originales. En Refugio *The Conservation Land Trust* está desarrollando un programa para la entrega de nueve títulos gratuitos, por un total de 350 hectáreas que beneficia a todas las familias de colonos del sector. En este lugar también existen dos casos de colonos que aparte de los predios en que viven y sobre los que tienen títulos, han manifestado su intención de solicitar títulos sobre parte de los terrenos del Fundo Refugio. En estos terrenos los colonos realizan quemas para luego cosechar la madera y ocuparlos como invernadas para sus animales. Estos casos se están resolviendo en forma directa con los colonos a través de la búsqueda de soluciones alternativas, tales como pagos en efectivo por lo que los colonos consideran mejoras introducidas en los terrenos ocupados, permutas por terrenos en otros sectores donde no se vean afectados los objetivos del proyecto, o su contratación para realizar diversos trabajos, entre otras medidas.

En todos los sectores habitados por colonos, la Fundación, aparte del programa de

saneamiento de títulos, está iniciando un plan de apoyo a los lugareños, especialmente a través del fomento y financiamiento de actividades productivas sustentables, mediante un plan de transferencia de tecnologías apropiadas y financiamiento de proyectos cooperativos, originados a partir del efecto de predios demostrativos emplazados en los lugares donde están los colonos o donde estos puedan acceder fácilmente. El primero de éstos centros ya está en funcionamiento en Caleta Gonzalo.

La Fundación sostiene que la migración de los colonos hacia los centros más poblados es una realidad independiente de la existencia del Proyecto Pumalín, lo que es, además, una tendencia mundial, consecuencia de la globalización. La permanencia de los colonos va a ser posible en la medida que exista realmente una perspectiva interesante de mejorar sus condiciones de calidad de vida en términos de educación, salud, vivienda, cultura, productividad y estabilidad del ecosistema. Lo que el Proyecto Pumalín precisamente pretende, a través de la creación de un Santuario de la Naturaleza y los predios o áreas complementarias de uso múltiple es poner valor a la zona.

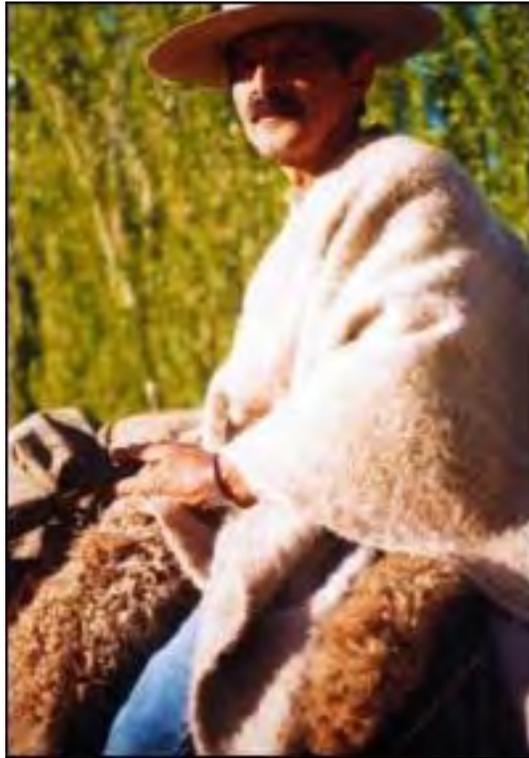


Foto 45. Colono del sector de Michinmahuida.



Foto 46. Zona de Colonos sector La Poza de Chumildén.

LOS PROPIETARIOS DE FUNDOS VECINOS

Los propietarios de los fundos vecinos poseen tierras que van desde unas pocas hectáreas hasta 30.000 hectáreas, aproximadamente, y corresponden a:

- Personas naturales chilenos y extranjeros.
- Empresas chilenas y extranjeras.
- Propiedades del estado, a través del Ministerio de Bienes Nacionales o administrados por CONAF.
- Ejército de Chile.
- Instituciones privadas.

La mayoría de estos propietarios no viven en el lugar o no ocupan los terrenos que poseen, ya sea por razones obvias (Ejército de Chile, Ministerio de Bienes Nacionales) y otros simplemente los tienen abandonados o están especulando. La minoría de los vecinos simplemente viven de la producción de sus terrenos o de trabajos esporádicos en otras actividades.

LAS EMPRESAS SILVOAGROPECUARIAS

Estas son empresas privadas. Generalmente, las casas matrices no se encuentran dentro de los límites de la comuna, ni tampoco dentro de la Provincia, pero si desarrollan actividades productivas de diversa envergadura y que tienen un relativo impacto en el ámbito territorial -generalmente circunscrito a impacto ambiental de las actividades- y del entramado social. Su relación con el mundo local es escasa y generalmente se circunscribe a la contratación de mano de obra externa, lo que no genera fuentes de empleo locales.

El caso concreto en la zona de estudio es la Empresa Salmonera Fiordo Blanco, con plantales de salmones en los Fiordos; Pillán, Reñihué, Comau y Cobudahue.

ACTORES PARTICULARES EXTERNOS A LA COMUNA

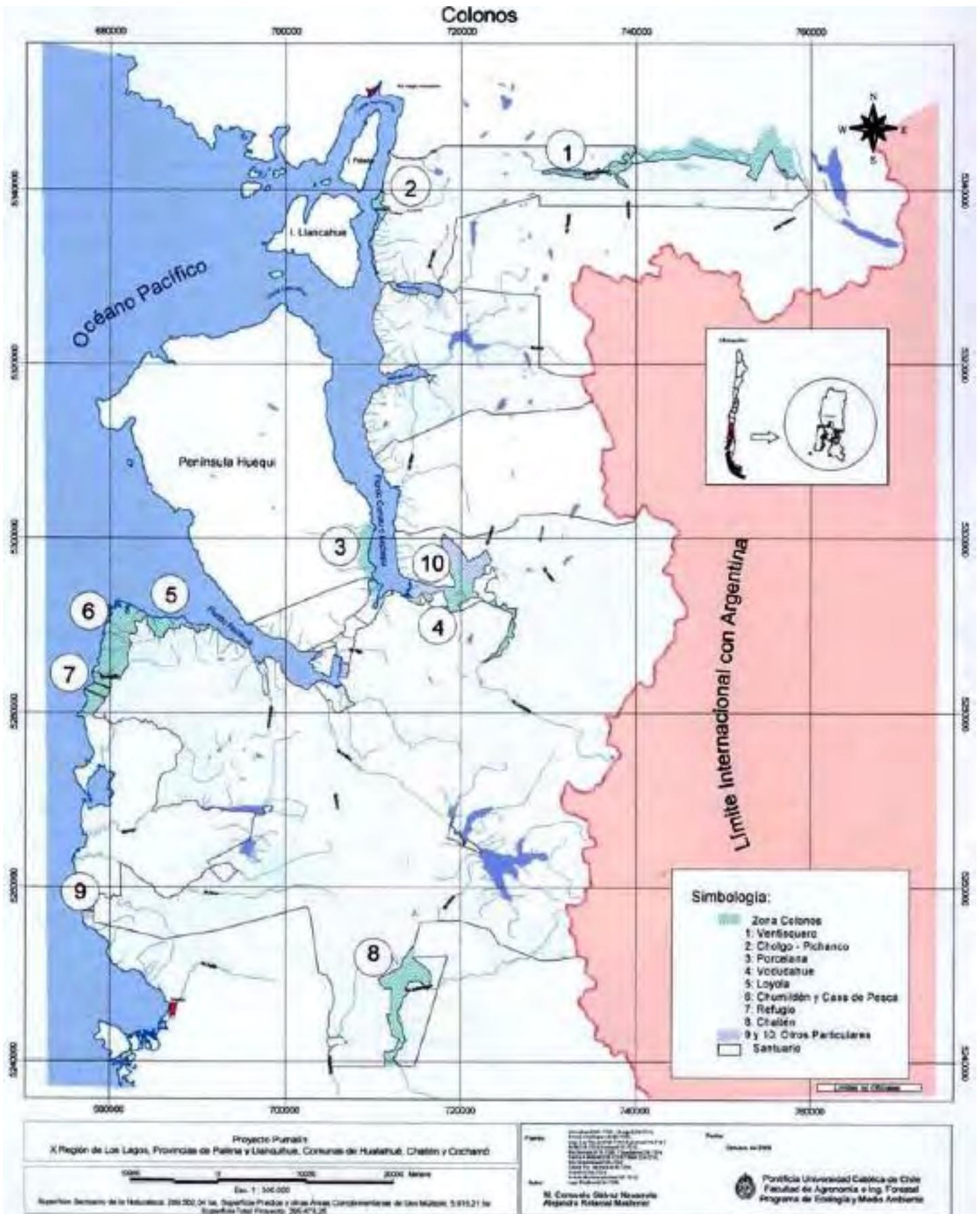
LOS TURISTAS

La información sobre los turistas se obtuvo de un estudio del año 1995 elaborado por la Universidad Austral de Chile, donde se encuestaron 106 grupos de viajeros que visitaban la Provincia de Palena.

La mayor parte de los grupos de turistas son nacionales y provienen de la Región Metropolitana, ocupan un segundo lugar los turistas provenientes de Argentina y después Norteamérica, Europa y los menos de Asia y Australia. La concentración se produce principalmente en el período estival y en el Santuario de la Naturaleza Pumalín los visitantes se concentran en Caleta Gonzalo.

Los motivos que llevan a los turistas a la zona son principalmente la belleza del Paisaje y lo prístino de su naturaleza, siendo también importante las actividades de turismo aventura para los turistas nacionales, pero mayor aun para los extranjeros.

La permanencia de los grupos varía desde pocos días (menos de cinco) las menos veces, hasta más de diez días la gran mayoría. Un porcentaje bajo de turistas argentinos permanece pocos días, mientras que los nacionales y otros extranjeros son de larga estancia.



Mapa 11. Colonos adyacentes al Santuario de la Naturaleza Pumalín.

MANEJO Y DESARROLLO DEL SANTUARIO

OBJETIVOS DEL SANTUARIO

El objetivo del Santuario de la Naturaleza Pumalín, está inserto en la **Ley N° 17.288** explicada en la Parte I de este informe. La finalidad es preservar 289.562,04 hectáreas de ecosistemas de gran fragilidad; correspondiente a los bosques templados lluviosos, zonas lacustres, zonas marinas, turberas, tundras y toda la fauna silvestre asociada; dado que son únicos en el mundo y representan una biodiversidad que merecen ser protegidos, con el propósito de beneficiar al desarrollo sustentable de la zona, de la región y del país.

Además se consideran los siguientes objetivos específicos:

Proteger la biodiversidad genética, de especies y de ecosistemas presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.

Restaurar los ecosistemas forestales degradados producto de procesos de explotación no sustentables conducentes a la desertificación.

Contribuir al **desarrollo rural** de la provincia de Palena mediante la implementación de estrategias de producción sustentables basadas en la conservación.

Implementar el **turismo rural** (ecoturismo, turismo cultural) como una forma de uso múltiple sustentable del territorio y que fomente la recreación en áreas naturales.

Desarrollar un programa de **educación ambiental** para contribuir a la educación formal e informal de la población local y de los visitantes.

Poner en marcha un programa de **investigación** que posibilite mejorar el conocimiento de los diversos ecosistemas y especies presentes en la zona, así como su estrategia de manejo sustentable.

Organizar un sistema de **gestión, administración y ordenación** del Santuario, que permita optimizar las relaciones ecológicas ambientales y sociales entre los residentes, visitantes y la naturaleza.

Contribuir a la canalización de **recursos humanos y financieros** para el desarrollo sustentable de la zona.

IMPORTANCIA DEL SANTUARIO

IMPORTANCIA ECOLÓGICA

La importancia del Santuario de la Naturaleza radica en la conservación de su extensa superficie que alberga ecosistemas de gran biodiversidad, belleza y sobrecogedores paisajes con una casi nula alteración humana. Esto permite una evolución natural de los ecosistemas terrestres, lacustres y costeros respecto de otras áreas colindantes que si realizan actividades productivas-extractivas.

La conservación y preservación de los bosques lluviosos templados latifoliados, únicos en el mundo y que se encuentran bajo una fuerte presión por su uso.

La protección de los ecosistemas de Fiordos, con su fauna marina, fauna intermareal y corales, que rodean al Santuario.

El desarrollo de un estilo característico en el cual los Predios y otras áreas complementarias de uso múltiple funcionan como vías de penetración al Santuario, y actúan a su vez como una zona de amortiguamiento, ya que vela por el uso racional de los ecosistemas que son factibles de aprovechar.

La presencia de importantes masas boscosas (52.483 ha) de *Fitzroya cupressoides* con individuos milenarios, que están considerados como especie “vulnerable”, de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989) conformando el límite austral de su distribución por la Cordillera de los Andes y declarado Monumento Natural desde 1976 por el Decreto Supremo 490 (Foto 47).

La existencia de *Austrocedrus chilensis* en su límite más austral y considerada como “vulnerable” de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (presente en forma natural en Chile y Argentina, desde la ciudad de La Serena, al Sur).

La posible existencia de ocho especies más de flora que se encuentran bajo alguno de los estados de conservación (Ver Anexo 2).

Se destaca la presencia de cinco de los doce tipos forestales de los bosques nativos chilenos según la clasificación de Donoso (1981).

La posible presencia de especies de fauna con problemas de conservación de acuerdo al Libro Rojo de los Vertebrados Terrestre de Chile (CONAF, 1993). En la categoría “en peligro” se encuentran: *Rhyncholestes raphanurus* (Comadreja trompuda), *Lutra provocax* (Huillín), *Felis guigna* (Güiña), *Hippocamelus bisulcus* (Huemul) y entre las aves estará *Coscoroba coscoroba* (Cisne coscoroba), entre otras cuatro más. En la categoría “vulnerable” se encuentran *Felis concolor* (Puma), *Pudu pudu* (Pudú), *Galictis cuja* (Quique) y entre las aves se encuentran *Campephilus magellanicus* (Carpintero Negro), *Columba araucana* (Torcaza) y *Enicognathus leptorhynchus* (Choroy), entre otros más (Ver Anexo 3).

La función que cumple el Santuario en la protección hídrica de al menos 12 cuencas de variables tamaños e importancia, desde sus inicios hasta sus desembocaduras.

Se destaca el hecho, que se mencione en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile, la ampliación del Parque Nacional Hornopirén, como Sitio de Prioridad II, “Importante”, con el fundamento de la pristinidad de *Fitzroya cupressoides* y *Nothofagus betuloides*, sumando a esto la presencia del Volcán apagado. Esta ampliación, hacia el Sur del Parque Nacional Hornopirén, podrá considerarse al área cubierta por el Santuario de la Naturaleza Pumalín, dando así cumplimiento a la ampliación requerida y generando, además, un gran corredor biológico en la cordillera austral.

IMPORTANCIA RECREATIVA

La cantidad de visitas que recibe el Santuario reafirma la necesidad cada vez más creciente de acceder a lugares prístinos y de gran belleza escénica. El Santuario integra en pocos kilómetros de mar a cordillera: fiordos, valles y montañas. Esta gran gama de lugares permite la realización de una variada cantidad de actividades recreativas que se pueden efectuar. Estas varían desde; observación de flora, fauna y bellezas escénicas, caminatas, camping, excursionismo, montañismo, Kayaquismo, navegación, fotografía, pesca y recreación pasiva.

IMPORTANCIA EDUCATIVA

El Santuario de la Naturaleza Pumalín posee un centro de informaciones donde es posible informarse acerca de las distintas actividades productivas de forma ecológica que se realizan en las zonas de amortiguamiento del Santuario y de la posibilidad de presenciarlas. Además, permite difundir la cultura artesanal de la zona a través de la exposición y venta de artículos artesanales.

La existencia de cuatro senderos de interpretación que nacen del Camino Longitudinal Austral (Carretera austral), donde uno de ellos es autoguiado permite el conocimiento *in situ* de los diversos ecosistemas, su evolución y las interrelaciones entre sus componentes bióticos y abióticos.

IMPORTANCIA CIENTÍFICA

El Santuario de la Naturaleza Pumalín representa una fuente de variados elementos disponibles para investigaciones relativas a fauna, flora, geología, y también estudios sobre diversos ecosistemas terrestres y acuáticos. Es de interés científico creciente el estudio en grandes áreas en condiciones naturales, donde las especies se desarrollan sin ser intervenidas.

Se destaca la biodiversidad con aproximadamente 133 especies de flora, 25 especies de mamíferos y 71 especies de avifauna.



Foto 47. Alerce (*Fitzroya cupressoides*) a un costado de la “Carretera Austral”, próximo al acceso del Sendero Alerces. Esta especie es considerada vulnerable de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989) y de gran importancia ecológica.

ZONIFICACIÓN

El llevar a cabo los objetivos pasa necesariamente por el uso o no uso de recursos naturales, infraestructuras y personal, de manera de, generar protección, conservación, investigación, servicios turísticos, servicios educativos, entre otros. La decisión de donde situar en el territorio todas estas acciones, debe ser planificada a través de un proceso de ordenación territorial, llamada Zonificación, la que tiene por finalidad sectorizar la superficie del Santuario en áreas o zonas de manejo homogéneo, que poseen determinadas normas de uso acorde a las características de cada ecosistema.

Para realizar esta zonificación se tomó como base la metodología del Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Silvestres Protegidas Privadas de los autores; Oltremari, J. y K. Thelen (1999). Luego fue necesario modificarla para adaptarla a las características propias del territorio y de los objetivos de este proyecto. Por esta razón se estimó importante a considerar las siguientes zonas de manejo:

- Zonas para la Conservación, Preservación, Protección e Investigación del Patrimonio Natural
- Zonas para la Recreación, Ecoturismo y Educación Ambiental
- Zona para la Administración
- Zona para Terrenos Periféricos y Conectividad

Cada una de estas zonas contiene a su vez, zonas específicas de manejo según el objetivo que ellas posean y se presentan en el mapa de zonificación (Mapa 12).

ZONAS PARA LA CONSERVACIÓN, PRESERVACIÓN, PROTECCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL

ZONA PRIMITIVA

Son sectores en estado natural y en apropiado estado de conservación por haber recibido nula o mínima alteración humana. Esta zona contiene elementos representativos de un ecosistema que resisten cierto grado de uso público, solo donde está permitido.

El objetivo de manejo es preservar y conservar el ambiente natural y en forma simultánea posibilitar la investigación científica, la educación ambiental, y el ecoturismo en condiciones rústicas.

Es importante hacer la salvedad que la zona primitiva es un área que contiene en ella muchas zonas que nunca serán tocadas e intervenidas debido a su inaccesibilidad, lo que las convierte en zonas intangibles, desde el punto de vista del uso. Es así como no se consideró incluir en este plan de manejo a esta última zona, debido a que excluye el uso público y tal vez se vedará a del disfrute público de zonas que aun no se conocen sus

potencialidades.

LAS NORMAS DE USO PARA LA ZONA PRIMITIVA SON LAS SIGUIENTES:

- El uso público está permitido en condiciones muy rústicas, solo donde lo permitan los senderos para caminatas y cabalgaduras, las áreas de acampada y refugios. Además, no se dispondrá de otro tipo de instalaciones.
- El manejo se centrará en mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica y a otros rasgos naturales.
- En los lagos comprendidos en esta zona, no se permitirá el uso de embarcaciones a motor.
- Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el propietario.

LA ZONA PRIMITIVA:

- Corresponde a la mayor parte de la superficie del Santuario, donde predominan las zonas de alta vulnerabilidad que están presentes en todas las geoformas de cerros y cordilleras, donde existen altas pendientes. Esta zona se caracteriza por su difícil acceso y por si solos quedan alejados de la intervención humana.
- También se incluyen las zonas depresionales que conforman humedales como son los mallines, importantes zonas de nidificación para la avifauna.

ZONA DE RECUPERACIÓN

Esta zona se considera transitoria en el tiempo y corresponde a aquellos sectores donde la vegetación natural, la fauna nativa o los suelos han sido alterados y/o dañados. La zona de recuperación puede abarcar a otras zonas, mientras se cumple su objetivo y posteriormente, dejar esta denominación.

El objetivo general de manejo es detener la degradación de los recursos naturales, y restaurar las condiciones naturales del sector.

LAS NORMAS DE USO PARA LA ZONA DE RECUPERACIÓN SON LAS SIGUIENTES:

- Permite solo actividades orientadas a restaurar la vegetación, la fauna o los suelos.
- Excluye el uso por parte de visitantes, excepto eventuales actividades de educación ambiental guiadas, para dar a conocer los métodos y técnicas desarrollados en este proceso conservacionista.
- Permite la existencia de eventuales instalaciones para la investigación y eventuales instalaciones para la administración del área, cuando sea indispensable.

LA ZONA DE RECUPERACIÓN:

- Corresponde a todas las zonas que han sido alteradas por ocupaciones de colonos, zonas incendiadas, explotadas, floreadas y/o con cortas ilegales.
- Las laderas de exposición Este del fundo Pillán, que presentan vestigios de antiguos incendios (Foto 49).
- Las laderas y parte de los valles de la cuenca del Río Vodudahue que fueron afectados por incendios y cortas ilegales.



Foto 48. Zona Primitiva de cordilleras que nunca serán tocadas o intervenidas debido a su inaccesibilidad, lo que las convierte en zonas intangibles, desde el punto de vista del uso.



Foto 49. Las zonas de Recuperación son transitorias y corresponden a aquellos sectores donde la vegetación natural, la fauna nativa o los suelos han sido alterados y/o dañados. Vista de una ladera quemada del fundo Pillán.

ZONAS PARA LA RECREACIÓN, ECOTURISMO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

ZONA DE USO EXTENSIVO

Corresponde a zonas naturales con muy baja alteración de los recursos naturales que ameritan protección compatible con el uso público moderado.

El objetivo de manejo es preservar la diversidad biológica, posibilitando el acceso de visitantes en forma planificada, acorde a la capacidad de carga de los terrenos.

LAS NORMAS DE USO PARA LA ZONA DE USO EXTENSIVO SON LAS SIGUIENTES:

- El uso público está permitido en condiciones extensivas, pudiendo disponerse de instalaciones específicas, tales como senderos para caminatas, refugios de montaña, sectores de acampar y de merienda medianamente desarrollados y espaciados.
- Se podrá disponer de materiales escritos e instalaciones específicas para la educación ambiental e información de los visitantes respecto a los recursos de la zona, tales como senderos interpretativos autoguiados, letreros.
- El manejo se centrará en posibilitar el uso extensivo, impidiendo fuertes alteraciones a la diversidad biológica.
- Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el propietario.
- No se permitirá la construcción de caminos para vehículos motorizados, excluyendo de esto la “Carretera Austral” ya presente en el lugar.

LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR ESTAS ÁREAS SON LOS SIGUIENTES:

- Corresponderá a una faja de terreno en el área inmediata de acción al sendero y también el área circundante de un ancho variable, dependiendo de las características de los terrenos, de los actores sociales y de otras condicionantes. Las zonas de uso extensivo incluyen a las fajas de terreno de los senderos que están más alejados de los accesos públicos terrestres y a la faja que circunda a la “Carretera Austral”. Estas fajas de terreno incluyen las áreas de acampada, merenderos, refugios de pesca, y refugios de montaña que son conectados por los senderos (No se incluyen los senderos y áreas de acampada que están en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple).
- De igual forma, el área inmediata de acción al sendero y también el área circundante de un ancho variable, dependiendo de las características de los terrenos, de los actores sociales y de otras condicionantes, de aquellos senderos, que por su dificultad requieren de algún conocimiento técnico por parte del visitante, serán considerados también como zona de uso extensivo.

LOS SENDEROS QUE SE INCLUYEN SON LOS SIGUIENTES:

- S1 Parque Nacional Hornopirén – Ventisquero
- S2 Cahuelmó – Abascal (Foto 50)
- S3 Vodudahue – Barceló
- S4 Mirador
- S5 Lagos Reñihué
- S11 Volcán Michinmahuida
- S13 Cascadas Vodudahue



**Foto 50. Las zonas de Uso Extensivo son aquellas que ameritan protección compatible con el uso público moderado y acorde a la capacidad de carga de los terrenos.
Vista desde las Termas de Cahuelmó hacia el sendero Cahuelmó-Abascal.**

ZONA DE USO INTENSIVO

Corresponde a la zona destinada a concentrar el uso público del Santuario. Son áreas donde es posible incorporar más infraestructura y otras instalaciones específicas, compatibles con la conservación. Para el Santuario se han destinado algunas áreas bajo esta denominación, pero se ha preferido concentrar este uso en las zonas de amortiguación, que son los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple de mayor cercanía a los accesos públicos terrestres.

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

LAS NORMAS DE USO PARA LA ZONA DE USO INTENSIVO SON LAS SIGUIENTES:

- El uso público está permitido en condiciones intensivas y en sectores debidamente habilitados, pudiendo disponerse de instalaciones específicas, tales como senderos para caminatas, refugios de montaña, sectores de acampar y de merendar desarrollados, centro interpretativos, cabañas, entre otros.
- El diseño arquitectónico de las instalaciones debe continuar la uniformidad de estilo propuesta para todo el Santuario.
- Se podrá disponer de materiales escritos e instalaciones específicas para la educación ambiental e información de los visitantes respecto a los recursos de la zona, tales como senderos interpretativos autoguiados, centros interpretativos, exhibiciones exteriores, letreros.
- El manejo se centrará en posibilitar el uso intensivo, compatible con el objetivo de mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo fuertes alteraciones al medio natural, con la existencia y mantención permanente de la infraestructura adecuada para resistirlo. Por ejemplo: en los senderos debe haber pasarelas de madera en lugares posibles de inundación, pasamanos y escalinatas en sectores de altas pendientes, entre otros.
- Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el propietario.
- Esta zona permite la construcción de infraestructura para captación de agua potable, generación de electricidad, recolección de desperdicios, provisión de combustible, sanitarios.
- Se permite la construcción de caminos para vehículos motorizados e instalaciones de estacionamientos, solo en aquellos lugares que así lo permitan y cuya construcción se justifique plenamente.

LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR ESTAS ÁREAS SON LOS SIGUIENTES:

- Corresponderá a una faja de terreno en el área inmediata de acción al sendero y

también el área circundante de un ancho variable, dependiendo de las características de los terrenos, de los actores sociales y de otras condicionantes. Las zonas de uso intensivo incluyen a las fajas de terreno de los senderos más próximos a los accesos públicos terrestres y especialmente al inicio de estos (primeras centenas de metros). Estas fajas de terreno incluyen las áreas de acampada, merenderos, refugios de pesca, y refugios de montaña que son conectados por los senderos (No se incluyen los senderos y áreas de acampada que están en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple).

LOS SENDEROS QUE SE INCLUYEN SON LOS SIGUIENTES:

- S6 Caleta Gonzalo – Cascadas
- S7 Río Gonzalo – Piñón
- S8 Río Tronador (Foto 51)
- S9 Alerce
- S10 Cascada escondida
- S12 Ventisquero Amarillo

Se incluye el área de acampada C3 Pichanco.



Foto 51. Las zonas de Uso Intensivo están destinadas a concentrar el uso público, en los sectores debidamente habilitados, de manera de evitar las posibles alteraciones al medio natural. Vista desde el sendero Río Tronador.

ZONA PARA LA ADMINISTRACIÓN

ZONA DE USO ESPECIAL

Esta zona se utiliza para concentrar en ella todas las instalaciones y servicios necesarios para el adecuado manejo del Santuario. Se trata por lo general de extensiones reducidas de terrenos y que ya están alterados por la acción antrópica, aunque su localización dependerá de las necesidades específicas de administración.

Esta zona también incluye aquellas instalaciones e infraestructuras de servicios, obras públicas u otras actividades que no se relacionen con el área protegida, pero sí con la comunidad (caminos, tendidos eléctricos, telefónicos, etc.).

El objetivo general de manejo de esta zona es ubicar aquellos espacios estratégicos para las construcciones y servicios, que permiten administrar de la forma más eficientemente posible las actividades del Santuario.

LAS NORMAS DE USO PARA LA ZONA DE USO ESPECIAL SON LAS SIGUIENTES:

- El diseño arquitectónico de las instalaciones debe continuar la uniformidad de estilo propuesta para todo el Santuario.
- Se tratará de evitar y mitigar cualquier impacto visual o acústico.
- Esta zona permite la construcción de caminos para vehículos motorizados.

LAS ZONAS PARA LA ADMINISTRACIÓN (VER FIGURA 23):

- Estas zonas estarán ubicadas exclusivamente dentro de los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, que son la puerta de entrada al Santuario. Estas son las siguientes:
 - En la zona Norte: Rincón Bonito y Cahuelmó.
 - En la zona Centro: Predios de Vodudahue, Leptepu, Fiordo Largo, Pillán (donde está la administración general), Reñihué y Caleta Gonzalo.
 - En la zona Sur: Lago Rí o Negro, Los Alerces, Los Lagos y Amarillo.
- Existen, además, tres puntos de administración externa al Santuario que ayudan a coordinar a todas las otras. Estas son generalmente oficinas en pequeños centros poblados, que favorecen la difusión del proyecto. Corresponden a: la oficina de Chaitén, una oficina proyectada en Hornopirén y la habilitación de un predio en Refugio (zona Oeste del Santuario).

LA ZONA DE USO ESPECIAL:

- Corresponde a una faja de terreno de la “Carretera Austral”, presente en el Santuario. En el futuro se contempla lograr un convenio entre el Ministerio de Obras Públicas y la Fundación a cargo del proyecto, para aunar criterios que permitan establecer una donación de dichos terrenos.



Foto 52. Zona para la Administración. Se utiliza para concentrar en ella todas las instalaciones y servicios necesarios para el adecuado manejo del Santuario. Vista del predio Reñihué con su infraestructura.



Foto 53. Zona para la Administración, específicamente zona de Uso Especial, que se refiere a infraestructuras de servicios u obras públicas, entre otros. Vista de la “Carretera Austral”, al Sur de Caleta Gonzalo.

ZONA PARA TERRENOS PERIFÉRICOS Y CONECTIVIDAD

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Son las zonas localizadas en la periferia del Santuario y que se utilizan para expandir los beneficios de la conservación y valores más allá de los deslindes del área protegida. Usualmente constituyen zonas de amortiguamiento las zonas de transición de usos conservacionistas a usos productivistas.

El objetivo de esta zona es dar protección adicional al Santuario en acuerdo con las propiedades colindantes. Para esto es necesario establecer convenios de manejo con los propietarios de los fundos vecinos, de manera de lograr beneficio mutuo en función de los objetivos y razón de ser del Santuario de la Naturaleza Pumalín.

LAS ZONAS PARA EL AMORTIGUAMIENTO:

- Son todos los predios y otras áreas complementarios de uso múltiple que protegen la cuenca a la cual pertenecen y que a su vez actúan como las vías de acceso al Santuario. Estos corresponden a los siguientes predios complementarios: Caleta Gonzalo, Reñihué, Pillán, Trolihuán, las Horquetas y Rincón Bonito. Y también a las siguientes áreas: Cahuelmó, Leptepu, Fiordo Largo, Los Alerces, Los Lagos, Lago Río Negro y Amarillo.
- También se incluye una zona adyacente a las propiedades de colonos y otros propietarios particulares como una franja de 200 metros de terreno paralela al deslinde del Santuario hacia el interior del mismo. Las zonas de mayor riesgo son las siguientes: Ventisquero, Cholgo, Pichanco, Vodudahue, Loyola, Chumildén-Casa de Pesca, Refugio y Chaitén.

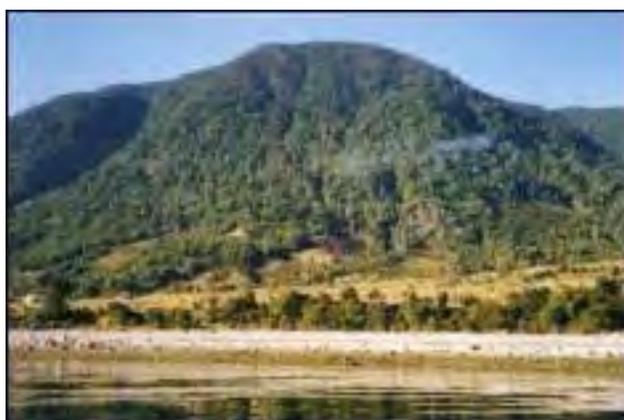


Foto 54. Las zonas de Amortiguamiento son aquellas localizadas en la periferia del Santuario y que se utilizan para expandir los beneficios de la conservación más allá de los deslindes del mismo. Vista del sector de Loyola en el piedemonte y el Santuario a continuación.

ZONA DE CORREDOR BIOLÓGICO

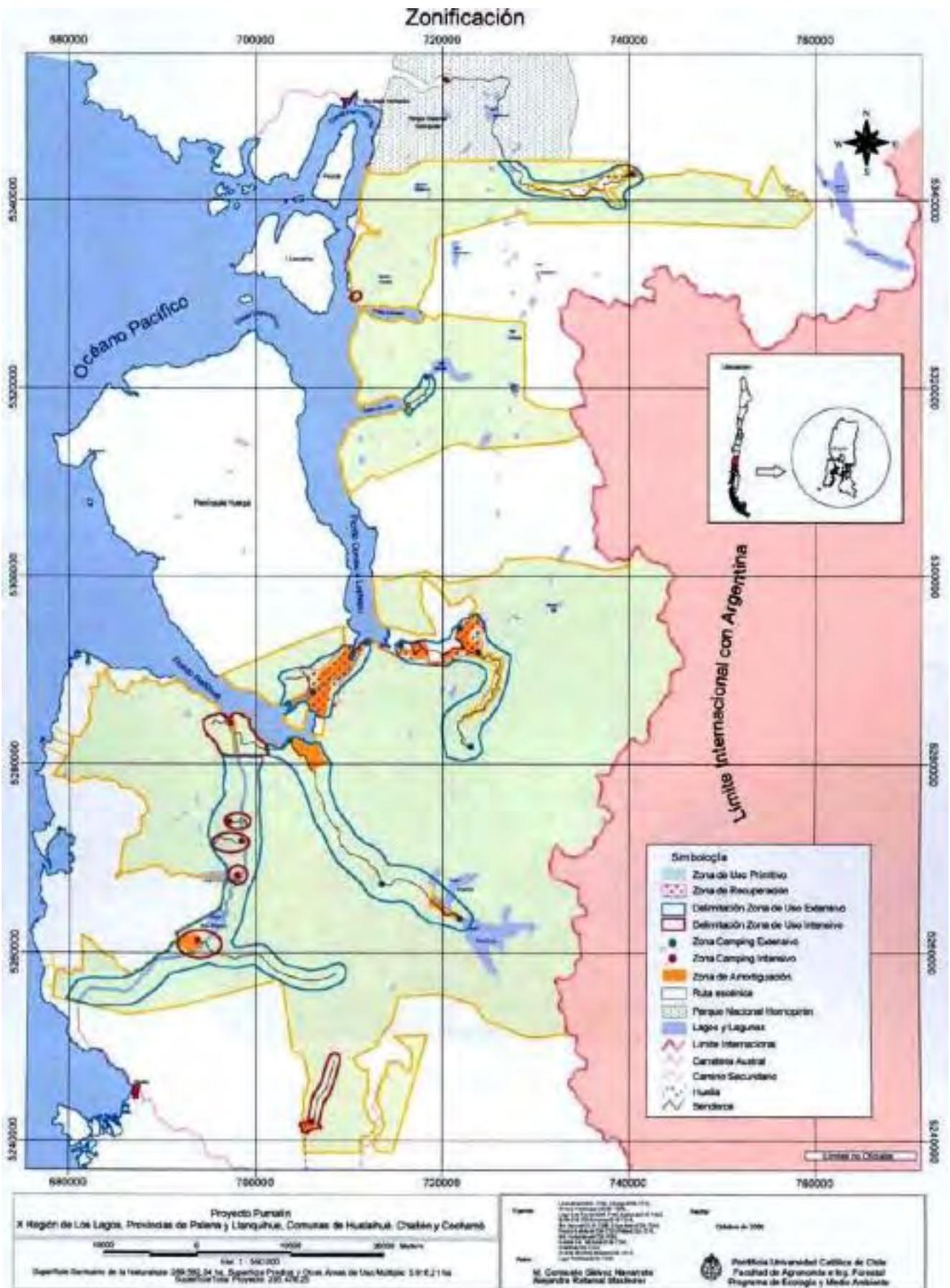
Esta zona representa la conectividad que debiera haber entre áreas protegidas, sean privadas o públicas, con el fin de favorecer la migración de especies, el flujo de recursos genéticos y la mantención de la biodiversidad.

DESCRIPCIÓN DE LOS CORREDORES BIOLÓGICOS

- Se menciona la especial conectividad con el Parque Nacional Hornopirén de 48.232 hectáreas en la zona norte del proyecto y también con el fundo de San Ignacio de Huinay de aproximadamente 30.000 hectáreas, el cual está proyectado como una zona de protección, logrando de esta forma un corredor biológico por toda la cordillera austral desde Hornopirén hasta Chaitén.
- Se considera a los fundos vecinos que se caracterizan por ser casi puramente zonas montañosas, lo que naturalmente constituirían zonas de corredor biológico.
- Se forma un corredor biológico Oeste - Este, con el Parque Nacional Los Alerces en la Patagonia Argentina que limita con nuestro país a la latitud del fundo Vodudahue hacia el Sur. Este Parque de aproximadamente 260.000 hectáreas en la Provincia de Chubut, tiene por objetivo la conservación del milenario Alerce y su ecosistema.



**Foto 55. Las zonas de Corredor Biológico representan la conectividad que debiera haber entre áreas protegidas, sean privadas o públicas.
Vista de cordilleras y laguna al Sur del Santuario.**



Mapa 12. Zonificación del Santuario de la Naturaleza Pumalín.

PROGRAMAS DE MANEJO

En las etapas de planificación se ha determinado el qué hacer en el Santuario, a través de la definición de los objetivos de manejo, y el dónde llevarlos a cabo, en el proceso de zonificación. Lo que corresponde definir ahora es el cómo hacerlo, es decir la elaboración de los programas de manejo.

Los programas de manejo son un conjunto de acciones, donde se definen las actividades a realizar, las directrices y sus lineamientos, además de los requerimientos de cada componente de manejo del Santuario. Estos programas definen las actividades, infraestructuras y normas a implementar en cada una de las zonas definidas en el capítulo anterior.

El Santuario de la Naturaleza Pumalín ha estimado que es pertinente y necesario, de acuerdo a los objetivos planteados y recursos disponibles con que se cuenta, realizar los siguientes programas de manejo:

- Programa de Protección
- Programa de Belleza Escénica
- Programa de Restauración de Ecosistemas
- Programa de Ecoturismo y Recreación
- Programa de Educación, Difusión e Interpretación Ambiental
- Programa de Investigación
- Programa de Apoyo al Desarrollo Sustentable de la Provincia
- Programa de Administración

Algunos de estos programas tiene como pauta, al igual que la zonificación, la metodología del Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Silvestres Protegidas Privadas de los autores; Oltremari, J. y K. Thelen (1999).

PROGRAMA DE PROTECCIÓN

DEFINICIÓN

Se refiere básicamente a las actividades necesarias para proteger la naturaleza y valores que justifican al Santuario, además de sus infraestructuras.

También debe contemplar todas las medidas de prevención de accidentes y las acciones a seguir en caso que estos se produzcan.

La protección involucra las actividades más características y más frecuentes del personal a cargo del manejo y administración del área protegida. Se vincula a las amenazas externas que existen sobre el Santuario, como por ejemplo, cortas ilegales tanto de leña como de madera, la caza furtiva y el riesgo de incendios entre otros. También tiene directa relación con la envergadura de los otros programas de manejo (por ejemplo ecoturismo intensivo, actividades recreativas y estudios que demandan recolección de especies entre otros).

OBJETIVOS

- Garantizar la integridad del Santuario, su naturaleza y sus valores, de las influencias externas y del uso interno.
- Minimizar el riesgo y prevenir accidentes por las actividades realizadas dentro del Santuario a través de una estrategia y disposición de los elementos para aplicarla.

ACTIVIDADES

- La tarea de protección se basa principalmente en tener una presencia del personal del proyecto en forma permanente en todos los accesos posibles al Santuario, los que se realizan principalmente a través de los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple.
- La misión de los guardaparques, en conjunto con el personal de los predios y otras áreas complementarias, dentro de sus posibilidades es:
 - Vigilar y controlar sectores aledaños a zonas de colonos (Ventisqueros, Cholgo-Pichanco, Vodudahue, Loyola, Chumildén - Casa de Pesca, Refugio y Chaitén) y vecinos (Mapa 11).
 - Controlar y cuidar sectores con concentración de actividades de uso público.
 - Patrullaje y vigilancia del borde costero, principalmente del Fiordo Comau o Leptepu y del Fiordo Reñihué, orillas de caminos y estuarios de ríos.
 - Prevención y combate de incendios.
 - En primer lugar la construcción y luego la mantención de los senderos, puentes y letreros en su sector.
 - Proteger las instalaciones, la infraestructura y equipos, en general.
 - Mantener el aseo y recoger la basura de los senderos y áreas de acampada.
- Otras actividades son:
 - Definición y demarcación en terreno de los deslindes del Santuario en las zonas con riesgo de intervenciones antrópicas ilícitas (Especialmente en las zonas de Loyola, Chumildén-Casa de Pesca y Refugio).
 - Prevención de accidentes y seguridad de los visitantes.
 - Búsqueda, rescate y salvamento de personal y de eventuales visitantes.
 - Identificación y cuantificación de las necesidades de personal, construcciones, equipos y servicios para posibilitar las propuestas del programa de protección.



Foto 56. El Programa de Protección abarca a las actividades necesarias para proteger la naturaleza y valores que justifican al Santuario, además de sus infraestructuras. Presencia del personal del proyecto en el sector de Vodudahue.

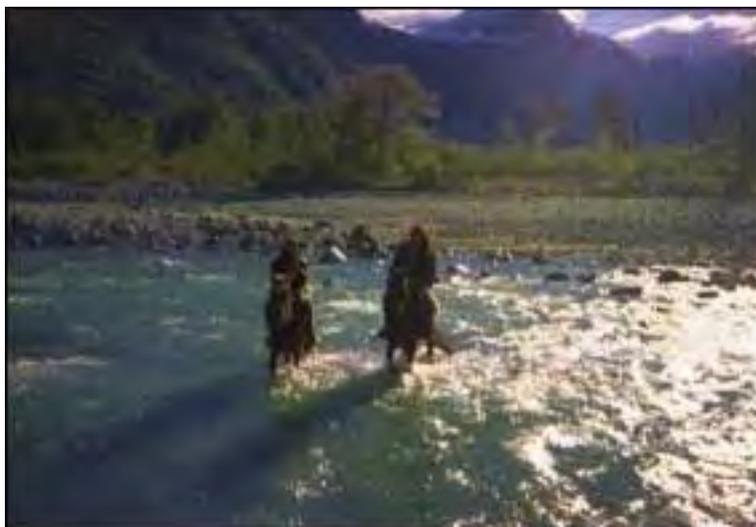


Foto 57. La protección involucra las actividades más características y más frecuentes del personal a cargo. Recorrido en el valle del Arroyo Ventisquero.



Foto 58. Patrullaje y vigilancia del borde costero en el Fiordo Comau.



Foto 59. Sobrevuelo en el sector de Reñihué.

PROGRAMA DE BELLEZA ESCÉNICA

PROYECTO RUTA ESCÉNICA

DEFINICIÓN

Este proyecto apunta a hacer una propuesta global a las autoridades, de modo de convertir la sección de la “Carretera Austral” que pasa por el Santuario, en la **Primera Carretera de Belleza Escénica del País**. La idea no es nueva y en muchos países hay buenos ejemplos de programas gubernamentales destinados a embellecer tramos de carreteras, caminos y costaneras en áreas urbanas. EEUU, por ejemplo, cuenta ya con más de 26.000 millas de estos caminos (“*Scenic byways*”).

OBJETIVOS

- Mejorar la estética del camino, de modo que este se mantenga dentro de una misma línea con el paisaje que se está preservando. Un camino bien cuidado tiende a inducir a una actitud más respetuosa con el medio ambiente y a una mayor valorización del paisaje natural.
- Favorecer la realización de obras para recepción de visitantes. Una parte importante de la infraestructura construida, especialmente la inmediata a la carretera, tiene el objetivo de proporcionar comodidades a los visitantes. Caleta Gonzalo (ya terminado) y Los Alerces (en proyecto), proporcionarán facilidades de alojamiento y alimentación a quienes requieran mayores comodidades. A su vez, las zonas de acampada son comúnmente preferidas por quienes deseen un contacto más directo con la naturaleza o un menor gasto. A esto hay que agregar un amplio conjunto de obras complementarias, tales como estacionamientos, senderos para caminantes, miradores, servicios sanitarios, fogones y merenderos entre otros.

NORMAS

- El diseño de todas las obras debe rescatar el estilo chilote con una cuidada combinación de maderas y techos de tejuela de alerce, de manera de contribuir a dar unidad al conjunto, manteniendo un estilo sobrio y de acuerdo con el paisaje y las tradiciones de la zona.
- Todas estas obras se caracterizarán por un cuidadoso trabajo en mampostería ornamental, utilizando piedra del lugar. Este tipo de trabajo se ha constituido en uno de los elementos más característicos del Santuario.

ACTIVIDADES

- Construcción de estacionamientos, miradores y senderos para caminantes en sitios de particular belleza escénica o accesos a áreas de acampada (Foto 63).
- Se proyecta la realización de un conjunto de trabajos generales que contribuirán a

mejorar la estética general de la carretera y eventualmente sus condiciones de seguridad. Estas son:

- Se reemplazarán las alcantarillas existentes por otras en mampostería ornamental, similares a las construidas en el sector de Caleta Gonzalo, frente al estacionamiento de acceso al área de acampada.
- Se cerrarán algunos accesos que corresponden a lugares donde se extrajo material, hoy en desuso, y otros que quedaron dañados en el período de construcción de la carretera. Actualmente en estos sitios la gente acampa de modo informal dejando desperdicios.
- Se dará un acabado ornamental a los gaviones, similar al resto de obras en mampostería ornamental.
- Se pintarán los puentes de cemento de modo de minimizar su impacto visual sobre el paisaje. Para esto se elegirán colores suaves.
- Se terminará el reemplazo de los letreros de los puentes y otros al costado de la carretera, ahora de metal, por otros de madera con letras sobre relieve, tal como ya se ha hecho en los puentes del tramo comprendido entre el Puente Feliú y Caleta Gonzalo (Foto 62). La fabricación de ello se ha encargado a un artesano de la zona.
- Toda la señalización caminera actual se montará en postes de madera empotrados. Con esto se mantendrá su carácter reflectante, necesario para la seguridad, pero se minimizará su impacto visual desde los ángulos donde no es requerido.
- Se harán plantaciones con especies nativas en varios puntos al costado de la ruta que ahora no tienen bosque.
- Se mejorará la poda y manejo de la vegetación en la berma de la Carretera, de modo de cumplir con los requerimientos de Vialidad sin que ello implique el deterioro del paisaje.

PROYECTO DE EMBELLECIMIENTO URBANO

En las localidades situadas en la periferia del Santuario se tiene contemplada la realización de diversas obras, como un aporte al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Actualmente se está trabajando en la ciudad de Chaitén, donde hay un convenio con la Municipalidad, gracias al cual se ha donado pintura para que los habitantes pinten las fachadas de sus casas, se han plantado árboles nativos y próximamente se iniciarán trabajos más ambiciosos de arborización. En su etapa inicial se definió un perímetro para delimitar el sector más turístico de la ciudad. Cualquier vecino interesado en pintar la fachada de su casa o negocio puede solicitar pintura e implementos en forma totalmente gratuita. La idea es que este perímetro inicial pueda ser ampliado en un futuro próximo.



Foto 60. Vista del tramo de la “Carretera Austral” que cruza el fundo Los Alerces . Sobre este tramo se desarrolla parte del proyecto de la “Ruta Escénica”.



Foto 61. Como objetivo del proyecto “Ruta Escénica” está el mejorar la estética del camino. “Carretera Austral”, vista hacia Leptepu.



Foto 62. Estilo de señalización sobre la Ruta Escénica.



Foto 63. Acceso a autocamping Cascada Escondida al costado de la Ruta Escénica.
Izquierda: 1996 y derecha: 1999.

PROGRAMA DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

PROYECTO 3000

DEFINICIÓN

Este proyecto se refiere a las actividades necesarias para detener y restaurar la degradación de los ecosistemas y paisajes en proceso de deterioro, mediante la reforestación con especies arbóreas propias del lugar a restaurar.

OBJETIVOS

- Regresar los ecosistemas a una condición lo más similar al estado climático original, además de detener la degradación existente. Por ejemplo; las laderas de un cerro, afectadas por un incendio, desprovistas de bosque y actualmente en estado sucesional primario (invadido por quilantales), son susceptibles a la erosión y pérdida de suelo, o en el mejor de los casos, a una recuperación muy lenta. Es así como con una reforestación y manejo adecuado estas laderas puedan volver a tener los bosques que antes las cubrían.
- Reforestar con *Fitzroya cupressoides* (Alerce), *Podocarpus nubigena* (Mañío de hojas punzantes), *Pilgerodendron uviferum* (Ciprés de las Guaitecas), *Autrocedrus chilensis* (Ciprés de la Cordillera) y *Eucryphia cordifolia* (Ulmo) en el valle del Río Vodudahue, en el valle de Arroyo Ventisquero, en la zona de Fiordo Largo y Leptepu, en Chumeldén, Casa de Pesca y Refugio. Esta contempla las tierras del Santuario, la de los predios colindantes y en la medida que se logren acuerdos con los colonos y vecinos, también se hará en las propiedades de estos.

NORMAS

- Se utilizarán las especies que poblaban la zona en forma natural y material genético proveniente de la localidad o de áreas lo más cercanas que sea posible. La reforestación se hará imitando la distribución espacial propia del bosque natural, que en el caso del bosque siempreverde normalmente corresponde a un “monte alto irregular”.
- El horizonte de tiempo es de 1000 años y contempla la recuperación o restauración del paisaje en 50 hectáreas por año.

ACTIVIDADES

- Se ha establecido un convenio de colaboración con la Universidad de Chile, a partir del cual se está trabajando en la recolección de plántulas y estacas de 2 especies: Alerce (*Fitzroya cupressoides*) y Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uvifera*). Las estacas, recolectadas en el Santuario, se reproducen en forma vegetativa, para luego ser enviadas al vivero de la Universidad en Frutillar. Una vez allí las plantas son

seleccionadas, tratadas con solución enraizante y dispuestas en las platabandas.

- En esta primera temporada se producirán 13.000 - 15.000 plántulas de Alerce y 800 a 1.000 de Ciprés de las Guaitecas. A partir del segundo año la producción de especies se hará en el predio Vodudahue, donde se está construyendo un vivero y un invernadero con infraestructura apropiada para esta labor.
- En una segunda etapa se pretende incorporar otras dos especies del bosque siempreverde, Mañío y Ulmo, las cuales serán obtenidas tanto en forma vegetativa como por semillas.



Foto 64. El programa de Restauración se refiere a las actividades necesarias para detener y restaurar la degradación de los ecosistemas y paisajes en proceso de deterioro. Laderas deforestadas por antiguos incendios en fondo las Horquetas.



Foto 65. Valle del Rí o Vodudahue, objetivo principal del “Proyecto 3000”, para la restauración de las laderas y piedemontes de los cerros circundantes.



Foto 66. Vivero de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) en Frutillar, como parte de la producción de plántulas, para el posterior establecimiento en la zona de recuperación.



Foto 67. Regeneración natural de Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*) en el valle del Arroyo Ventisquero.

PROGRAMA DE ECOTURISMO Y RECREACIÓN

DEFINICIÓN

Este programa identifica y localiza las actividades de esparcimiento posibles de realizar en el Santuario. Además, determina las instalaciones necesarias para facilitar y permitir este tipo de uso por parte de los visitantes y los habitantes.

En algunos casos las instalaciones, el cuidado y su uso están a cargo de las concesiones del Santuario, dadas en general a personas de la zona con el fin de favorecer lo local. Es el caso de la concesión de Caleta Gonzalo dada a una vecina del Santuario, la señora Amalia Winkler, que tiene a su cargo el Café, las cabañas, las áreas de acampada y el mantenimiento de los cuatro senderos del sector.

OBJETIVOS

- Facilitar un pleno acceso público al Santuario de la Naturaleza Pumalín, debidamente habilitado y de acuerdo a las limitantes de los ecosistemas.
- Proporcionar al visitante las oportunidades y facilidades para el disfrute y recreación al aire libre, de la naturaleza y el paisaje.
- Establecer lineamientos para adecuar sectores al ecoturismo y a la recreación.
- Identificar los sectores específicos con aptitud para el uso ecoturístico y recreativo, las actividades específicas que se proponen, y los requerimientos y diseño de las construcciones y servicios que se estimen necesarios.
- Compatibilizar el uso ecoturístico y recreativo con los fines de conservación ambiental del área protegida y con sus otros objetivos de manejo.
- Diseñar los medios e instalaciones para mitigar el impacto ambiental del uso público y de otras obras destinadas al ecoturismo y recreación.

ACTIVIDADES

Este programa considera el mantenimiento de los ocho senderos y sus respectivas áreas de acampar que existen actualmente. Estos son los siguientes (ver mapa 13):

- S2 Cahuelmó – Abascal:** sendero que parte en el área complementaria de Cahuelmó, donde también existe un área de acampada **C5 Cahuelmó**. Luego va bordeando el estero del mismo nombre hasta llegar al Lago Abascal, donde también existe un área de acampada **C4 Abascal**.
- S3 Vodudahue – Barceló:** antiguo sendero de colonos que recorre el valle del Río Vodudahue y del Río Barceló, para apreciar hermosos cerros, bosque, playas y aguas de celestes colores. Se incluirán tres áreas de acampada una en el predio Trolihuán, **C8 Vodudahue bajo**, otra más al Este **C9 Barceló** y una tercera al borde del Río Vodudahue, **C10 Vodudahue alto**.

- S5 Lagos Reñihué:** este sendero parte en el predio Reñihué, donde se planea construir un área de acampada **C14 Reñihué**, desde donde se puede seguir a pie o en cabalgadura (esto último es aconsejable). Desde ahí el sendero va bordeando el Río Reñihué y pasa por un sector llamado La Paloma con un área de acampada **C15 La Paloma** y termina al llegar al Lago Reñihué, en la zona de Los Lagos, donde también existe un área de acampada **C16 Los Lagos**.
- S6 Cascadas:** este sendero parte en el predio Caleta Gonzalo, a un costado del Café. Desde ahí se interna por el valle que está hacia el Oeste, bordeando un río sin nombre para llegar a una impresionante cascada. Se encuentra al andar un mirador hacia la Península Huequi y otros hacia las laderas de los cerros cubiertos de bosques prístinos.
- S8 Río Tronador:** a doce kilómetros del predio Caleta Gonzalo a un costado de la “Carretera Austral” parte este sendero sobre un Alerzal quemado en recuperación. Se comienza sobre una senda hecha de palafitos hasta una cascada de agua del Río Tronador, desde ahí comienza a subir y con posterioridad a bajar, hasta que aparece el Lago Tronador. Al final de este sendero existe un merendero y posteriormente se habilitará un área de acampada **C18 Lago Tronador**.
- S9 Alerce:** a trece kilómetros de Caleta Gonzalo a un costado de la “Carretera Austral” parte este sendero-circuito de un kilómetro de largo, de fácil caminata, para llegar a un maravilloso rodal de Alerces milenarios. Este sendero posee letreros interpretativos con información del ecosistema del Alerce y su historia en esa zona.
- S10 Cascadas escondida:** a catorce kilómetros de Caleta Gonzalo a un costado de la “Carretera Austral” parte este sendero desde el *Autocamping* (área de acampada con acceso para automóviles, **C19 Cascadas escondidas**). A unos 20-25 minutos se encuentra con la primera cascada y una hermosa poza de aguas cristalinas, 30 minutos después hay dos cascadas más.
- S13 Cascadas Vodudahue:** continuando con el sendero **S3 Vodudahue – Barceló**, esta senda recorre por la rivera sur del río Vodudahue, un antiguo camino abierto por los colonos para explotación de alerce. Sin alejarse significativamente de la rivera esta senda es el único acceso a las cascadas del Vodudahue. Allí se proyecta un área de acampada: **C11 Cascadas Vodudahue**.

Se considera la mantención de las cabañas e instalaciones:

- H1 Caleta Gonzalo:** estas siete hermosas cabañas familiares del predio Caleta Gonzalo se encuentran abiertas todo el año.
- H2 Los Alerces** (proyectada) se contempla como área de desarrollo, en la cual se considera la construcción de cabañas, restauran, albergues para mochileros.

Se considera la mantención de Termas:

- T1 Cahuelmó:** al Sureste del Fiordo Cahuelmó, se encuentran las termas del mismo nombre. Estas permanecen abiertas durante todo el año y su acceso es solo vía

marítima y es necesario hacer las correspondientes reservaciones para su disfrute máximo.

Se considera también la construcción de los otros cinco senderos y sus respectivas áreas de acampada. Estos son los siguientes (Mapa 13):

- S1 Parque Nacional Hornopirén – Ventisquero:** junto al P. N. Hornopirén se encuentra un campo del proyecto en el que se construirá un área de acampada **CI Río Blanco** que permitirá ingresar al sendero que parte en el P. N. Hornopirén para adentrarse en él, recorrer las hermosas vistas de bosques de Alerces prístinos y ventisqueros colgados, y luego entrar al Santuario de la Naturaleza Pumalín. El sendero pasa por el costado del Lago Inexplorado y llega hasta el Valle Ventisqueros, donde se encuentra el área de acampada **C2 Rincón Bonito**. Gracias a este sendero es posible cruzar la cordillera de los Andes y quedar en Chile.
- S4 Mirador:** el objetivo de este sendero es una vista espectacular hacia el Sur, con el Michinmahuida de fondo y hacia el Oeste con los paisajes de la Isla de Chiloé. El sendero se inicia en el predio Pillán para subir a los cerros de la Península Huequi. Cercano a este sendero se ubican las siguientes áreas de acampada: **C12 Pillán, C13 Fiordo Largo y C7 Leptepu**.
- S7 Río Gonzalo – Piñón:** este sendero parte en el predio Caleta Gonzalo y cruza montañas hacia el Este, con hermosos bosques para llegar al hermoso valle del Río Reñihué.
- S11 Volcán Michinmahuida:** desde al “Carretera Austral” se accede a este sendero en principio (primeros kilómetros) para admirar bosques y los glaciares del volcán. Luego el sendero se vuelve más técnico hasta llegar a la cumbre del volcán. En el comienzo se encuentra el área de acampada **C20 Los Alerces**, con buen acceso público (dada la cercanía a Chaitén).
- S12 Ventisquero Amarillo:** en las cercanías a las Termas de Amarillo se encuentra el área de acampada **C21 Ventisquero Amarillo**, desde donde se inicia un sendero por una llanura de inundaciones del Río Amarillo, con vista impresionante a un ventisquero retirado del Volcán Michinmahuida.

Posibles circuitos a realizar:

Los circuitos en el Santuario de la Naturaleza Pumalín tienen una cualidad muy especial y es que se caracterizan por requerir de una movilización muy variada, que va desde caminar, andar en cabalgadura, navegar y hasta volar. Esto se explica por las variadas geoformas de sus terrenos, que están llenos de fiordos, cerros, montañas y caudalosos ríos.

Circuitos zona Norte:

Un circuito contempla el sendero Parque Nacional Hornopirén – Ventisquero. Este se inicia en las afueras de la localidad de Hornopirén llegando al Predio Rincón Bonito, donde es posible regresar a la zona de Contao en el Seno de Reloncaví. Esta ruta de regreso une los sectores de Llanada Grande, Tagua-Tagua, Puelo Bajo y Contao. Otra

alternativa es continuar desde Rincón Bonito a Segundo Corral, para luego cruzar a Argentina y llegar a la localidad del Bolsón. Desde ahí es posible hacer el regreso por Argentina hacia el Norte o el Sur y cruzar a Chile.

Otro circuito comienza zarpando desde Hornopirén rumbo a los fiordos Quintupeu y Cahuelmó. La primera parada es en las termas de Llancahué, ubicada en la isla del mismo nombre, casi al inicio del recorrido. Desde ahí, continuando por la ruta próxima a la costa, se puede recalar en los fiordos de Quintupeu y Cahuelmó, donde en este último están las termas del mismo nombre. Luego es posible seguir a Vodudahue, donde existen senderos y áreas de acampada. Frente a la desembocadura del Río Vodudahue se pueden visitar las termas de Porcelana (en la Península Huequi) y por último recalar en Leptepu para continuar los circuitos de la zona Sur.

Circuitos zona Sur:

Llegando a Caleta Gonzalo, ya sea desde Hornopirén a bordo de la barcaza, desde Pillán por mar o desde Chaitén por la “Carretera Austral”, es posible recorrer los senderos habilitados en las cercanías de Caleta Gonzalo. También se puede hacer conexiones con los circuitos antes descritos, como por ejemplo, cruzar a Pillán en una embarcación de algún lanchero del lugar, para recorrer dicha zona y dirigirse posteriormente a Leptepu y de ahí a Vodudahue. Otra posibilidad es cruzar por mar a Reñihué al sendero Los Lagos.

Otras actividades de ecoturismo y recreación:

- La zona del predio Caleta Gonzalo, es una de las más desarrolladas y visitadas del Proyecto. Allí existe un Café, un Centro de Informaciones y un área de acampada **C17 Caleta Gonzalo**.
- La zona de Los Alerces en un futuro próximo se proyecta como una completa área de desarrollo con cabañas, albergue, restauran, un área de acampada **C20 Los Alerces** y circuitos de excursión en conexión con un área de desarrollo al costado del lago Río Blanco. Esta última cuenta con merenderos, estacionamientos y miradores.
- Otra área de desarrollo es el Área Lago Río Negro, a un costado del Lago del mismo nombre que también cuenta con merenderos, estacionamientos y miradores.
- El área de acampada **C3 Pichanco** está proyectada en la rampa de Pichanco, lugar donde se corta la “Carretera Austral” para conectarse por mar con el resto del Fiordo Comau.
- Existe un proyecto de un área de acampada externa al Santuario en un campo vecino al fundo San Ignacio de Huinay, que corresponde al **C6 Huinay**, con el fin de dar conectividad a la parte Norte con la Sur del Santuario de la Naturaleza Pumalín.
- Pesca deportiva en Quintupeu, Huinay, Vodudahue, Barceló, Reñihué, Pillán entre muchos otros.
- Recorridos en kayak de mar por los hermosos Fiordos Quintupeu, Cahuelmó, Comau y Reñihué, alojando en las áreas de acampada, en casas de hospedería de colonos o en pequeñas playas.

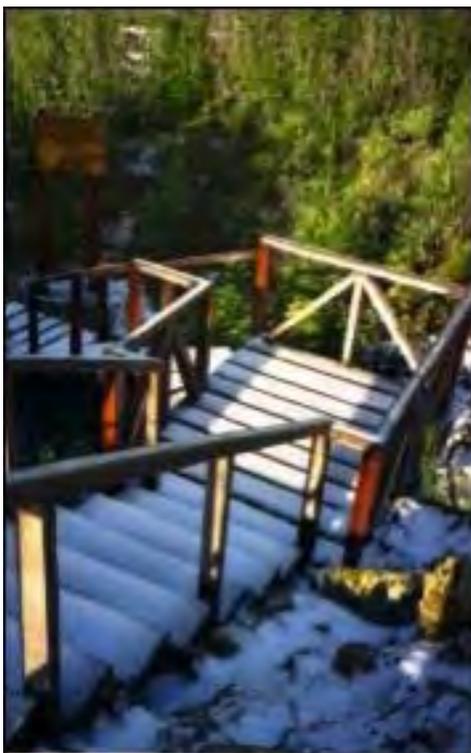


Foto 68. El programa de Recreación y Ecoturismo identifica y localiza las actividades de esparcimiento posibles de realizar en el Santuario. Sendero Alerce en invierno.



Foto 69. El programa también determina donde localizar las instalaciones necesarias para facilitar y permitir este tipo de uso por parte de los visitantes y los habitantes. Vista aérea de Caleta Gonzalo. Centro de Informaciones, Café, Cabañas y embarcadero.



**Foto 70. El programa tiene por objetivo proporcionar al visitante las facilidades para el disfrute y recreación al aire libre.
Arriba merendero y abajo El Café, en el predio Caleta Gonzalo.**



Foto 71. El programa tiene por objetivo compatibilizar el uso ecoturístico y recreativo con los fines de conservación ambiental. Kayaquismo en el Fiordo Reñihué.



Foto 72. Entrada al sendero Cascadas a un costado del Café en Caleta Gonzalo.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN, DIFUSIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

DEFINICIÓN

La educación ambiental incluye actividades educativas sobre el ambiente no necesariamente desarrolladas en contacto directo con los recursos o valores. Por otro lado, la interpretación es la educación ambiental en donde si existe un contacto directo, de manera que los visitantes los puedan apreciar y comprender mejor durante su visita.

La difusión es la herramienta por medio de la cual el visitante puede apreciar o tener acceso a aquellas actividades, recursos y valores, con las cuales no puede interactuar directa o indirectamente.

OBJETIVOS

- Entregar oportunidades a los visitantes para que aprecien el significado, la importancia y las relaciones de la flora, la fauna, el suelo, el agua, los ecosistemas, el paisaje, y los valores culturales asociados, a través de medios ilustrativos.
- Contribuir al desarrollo de una mayor sensibilidad, apreciación y comprensión de los recursos y valores presentes en el Santuario.
- Lograr otros objetivos de manejo, en el sentido de que visitantes con mayor sensibilidad ambiental causarán menor impacto en el Santuario. Adicionalmente las instalaciones o actividades de educación ambiental y de interpretación guiarán el uso público a los sectores más resistentes y los alejarán de aquellos más frágiles.
- Difundir información de manera educativa y amena acerca de lo que se realiza en el proyecto, tanto en el Santuario como en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, permitiendo estar al tanto de temas relacionados con el medio ambiente y su conservación.

ACTIVIDADES

- Atención del Centro de Informaciones de Caleta Gonzalo y Chaitén, donde el visitante puede conocer y consultar sobre el Proyecto Pumalín y sus alrededores, además de las posibles actividades que puede realizar. En el mismo lugar es posible encontrar muestras fotográficas, literatura sobre la historia y actividades del proyecto. También es posible ver una muestra de artesanía local de tejidos, en los cuales se intenta rescatar las antiguas técnicas de teñidos de lana en forma natural, hilados y diseño de prendas de vestir; cestería en Quilineja y Junquillos entre otros; utensilios de cocina como cucharas, platos y fuentes elaborados en maderas nativas. También es posible adquirir productos orgánicos de los diferentes predios complementarios de uso múltiple, tales como la miel, conservas y mermeladas principalmente.

- Mantención del sendero interpretativo “Alerce”, en el que el público pueda apreciar, la flora y fauna de la zona, entender el funcionamiento de los ecosistemas donde crece el Alerce y conocer su historia en esta región.
- Implementación de nuevos Senderos Interpretativos de la Naturaleza, con leyendas escritas, que expliquen el funcionamiento de los diversos ecosistemas que allí existen.
- Diseño de paneles interpretativos en miradores, relacionados con la avifauna y descripción del paisaje.
- La elaboración de la publicación periódica “Puma Verde”, que circula entre los empleados del proyecto Pumalín, ONG’s ligadas al medio ambiente y otras personas que al proyecto le interesa mantener al tanto de sus actividades. Esta publicación informa sobre la actividad de los predios y del Santuario, tanto las que hoy se desarrollan, como las de proyectos futuros y capacitación en temas de trabajo (ej. uso de maquinaria agrícola). Otro tema que cubre la publicación son las relaciones humanas en la cual se muestra el perfil de quienes trabajan en el proyecto y noticias personales entre otros.
- Actualmente se está terminando en la elaboración de un libro sobre la Provincia de Palena, con fotografías de primera calidad y en un excelente formato para visualizar mejor cada detalle, el libro estará a disposición del público en el año 2001.



Foto 73. El programa de educación ambiental incluye actividades educativas sobre el ambiente no necesariamente desarrolladas en contacto directo con los recursos o valores del Santuario. Centro de Informaciones en Caleta Gonzalo.



Foto 74. Centro de Informaciones en Chaitén.



Foto 75. La interpretación ambiental es la educación en contacto directo con la naturaleza de manera que los visitantes pueden apreciarla y comprenderla mejor. Letrero, como parte de un sendero autointerpretativo, a un costado de la “Carretera Austral”.

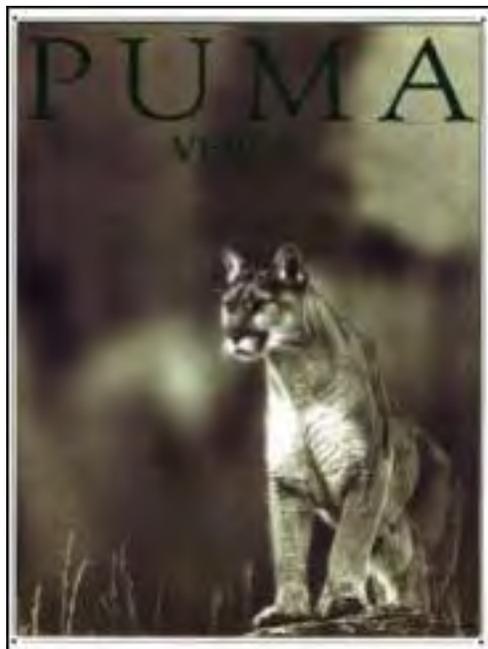


Foto 76. Publicación periódica “Puma Verde”, que circula entre los empleados del proyecto Pumalí n, ONG’s ligadas al medio ambiente y otras personas que al proyecto le interesa mantener al tanto de sus actividades.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

DEFINICIÓN

Está orientado a identificar aquellos estudios que se consideren prioritarios y a definir, localizar y diseñar las instalaciones y servicios que permitan el desarrollo de las actividades propuestas.

Debido a la complejidad logística del Santuario y a su composición en lo que se refiere a los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, los estudios a desarrollar deben resultar atractivos para los propietarios, particularmente aquellos orientados a mejorar y solucionar las actividades relacionadas al manejo del Santuario y principalmente sus predios y otras áreas complementarias. Por ejemplo, si existe uso directo tradicional de recursos en los predios complementarios de uso múltiple, es de interés para los propietarios el grado de sustentabilidad de esas actividades, y monitorear su impacto ambiental sobre otros recursos.

Para garantizar que este Plan de Manejo se mantenga vigente en el tiempo, es necesario un continuo proceso de actualización de información y de monitoreo de actividades en el Santuario.

OBJETIVOS

- Identificar las investigaciones y estudios necesarios para mejorar el manejo del Santuario y también de los predios complementarios.
- Establecer la normativa sobre el uso del Santuario para la investigación, reglamentando el acceso, la recolección de recursos, elementos y el uso de la información generada.

ACTIVIDADES

- Apoyar y supervisar las investigaciones y estudios que se realicen en el Santuario y en los predios y otras áreas complementarias de Uso Múltiple.
- Realizar estudios de la degradación de los ecosistemas de los valles de la Provincia de Palena y la Región Austral. Referente a este tema, mediante la elaboración de dos tesis, se busca entre otras cosas obtener patrones que permitan cuantificar numéricamente la degradación de un ecosistema, estableciendo un máximo de artificialización permisible, sin que esta rompa el equilibrio (Foto 78).
- Realizar estudios sobre regeneración, semillación y ecología de *Fitzroya cupressoides* (Alerce).
- Realizar estudios sobre recursos culturales y arqueológicos, así como de población y presencia indígena en la zona.



Foto 77. El programa de investigación identifica los estudios prioritarios a realizar, como es el caso de la degradación de los ecosistemas de los valles de la Provincia de Palena y la Región Austral. Cultivo de trigo sobre una pradera degradada y bosque quemado en el piedemonte. Valle del Arroyo Ventisquero.



Foto 78. Alumnos tesistas tomando datos para la cuantificación numérica de la degradación de un ecosistema en el valle del Arroyo Ventisquero.

PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA PROVINCIA

DEFINICIÓN

Se refiere a todas aquellas actividades, programas y proyectos que impliquen una importante labor social tanto a los vecinos más cercanos al proyecto Pumalín, como al resto de los habitantes de la Provincia.

OBJETIVOS

- “Rentabilizar la economía rural hacia una economía diversificada con la participación de las familias campesinas hacia múltiples alternativas, es a nuestro modo de ver la única vía posible para la supervivencia de la familia campesina”⁶³.
- Lograr impactos positivos en los ingresos a corto plazo, considerando el autoconsumo, identificando áreas y actividades en las que además de generar ingresos y producir un cambio en la calidad de vida, permitan a cada comunidad mejores y mayores conocimientos de las diferentes actividades.

ACTIVIDADES

- Apoyar la organización para el desarrollo del agroturismo y la diversificación de los pequeños predios, aumentando la independencia y solución de las necesidades básicas de cada familia. Esto puede lograrse con la venta de animales, miel, artesanías en lana y madera, mermeladas, conservas, quesos y servicios turísticos. Por otra parte lograr afianzar los grupos sociales para que estos puedan tener un mejor diálogo con los diversos servicios de apoyo, mediante diseños y gestión para desarrollar la comunidad.
- Desarrollar proyectos de producción agrícola sustentable, mejoramiento del suelos y artesanía local en las zonas de mayor riesgo del Santuario: Ventisquero, Cholgo, Loyola, Chumildén - Casa de Pesca y Refugio, de manera de ejercer polos de desarrollo positivos para potenciar al Santuario, a los colonos y a los vecinos.
- En el mediano plazo, apoyar, canalizar y fomentar el uso sustentable de recursos madereros con valor agregado.

⁶³ Douglas Tompkins. Presidente de Conservation Land Trust. Carta a Palena 8 de agosto de 2000.



Foto 79. El programa de Apoyo al Desarrollo Sustentable de la Provincia tiene por uno de sus objetivos el desarrollar proyectos de producción agrícola sustentable. Invernadero de un habitante de Cholgo.



Foto 80. El programa también contempla el apoyo a la organización de cada comunidad para el desarrollo del agroturismo y la diversificación en sus predios.

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN

DEFINICIÓN

Tiene el propósito de definir la estructura administrativa que se empleará para administrar el Santuario y sus predios complementarios, y en función de ello las necesidades específicas de personal y las instalaciones, equipos y otros.

OBJETIVOS

- Velar por la administración en forma eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros del Santuario y sus predios complementarios.
- Definir los requerimientos de personal, y su organización a fin de administrar y mantener adecuadamente el Santuario y sus predios complementarios.
- Integra todas las necesidades administrativas del resto de los programas. Detalla el diagrama organizativo del Santuario (Figura 23), el número y tipo de personal necesario, y los requerimientos de instalaciones, contratos, servicios, materiales, mantención, equipos y otros insumos para la implementación del manejo y desarrollo del área.

ACTIVIDADES

- La tarea de administración está a cargo de:
 - Los administradores de los predios y otras áreas complementarias en Rincón Bonito, Cahuelmó, Fiordo Largo, Vodudahue, Pillán, Reñihué, Caleta Gonzalo, Los Alerces y Amarillo.
 - Los tres guardaparques, tienen por obligación cumplir las tareas asignadas en el programa de protección, en el de restauración de ecosistemas, en el de recreación y ecoturismo, en el de investigación y en el de interpretación ambiental. Ellos estarán ubicados posiblemente en: Hornopirén, Leptepu y Los Alerces o Amarillo.

- A continuación se presenta un croquis de cómo se interrelacionan los administradores y guardaparques del Santuario de la Naturaleza Pumalín y sus predios y áreas complementarias (Figura 23).

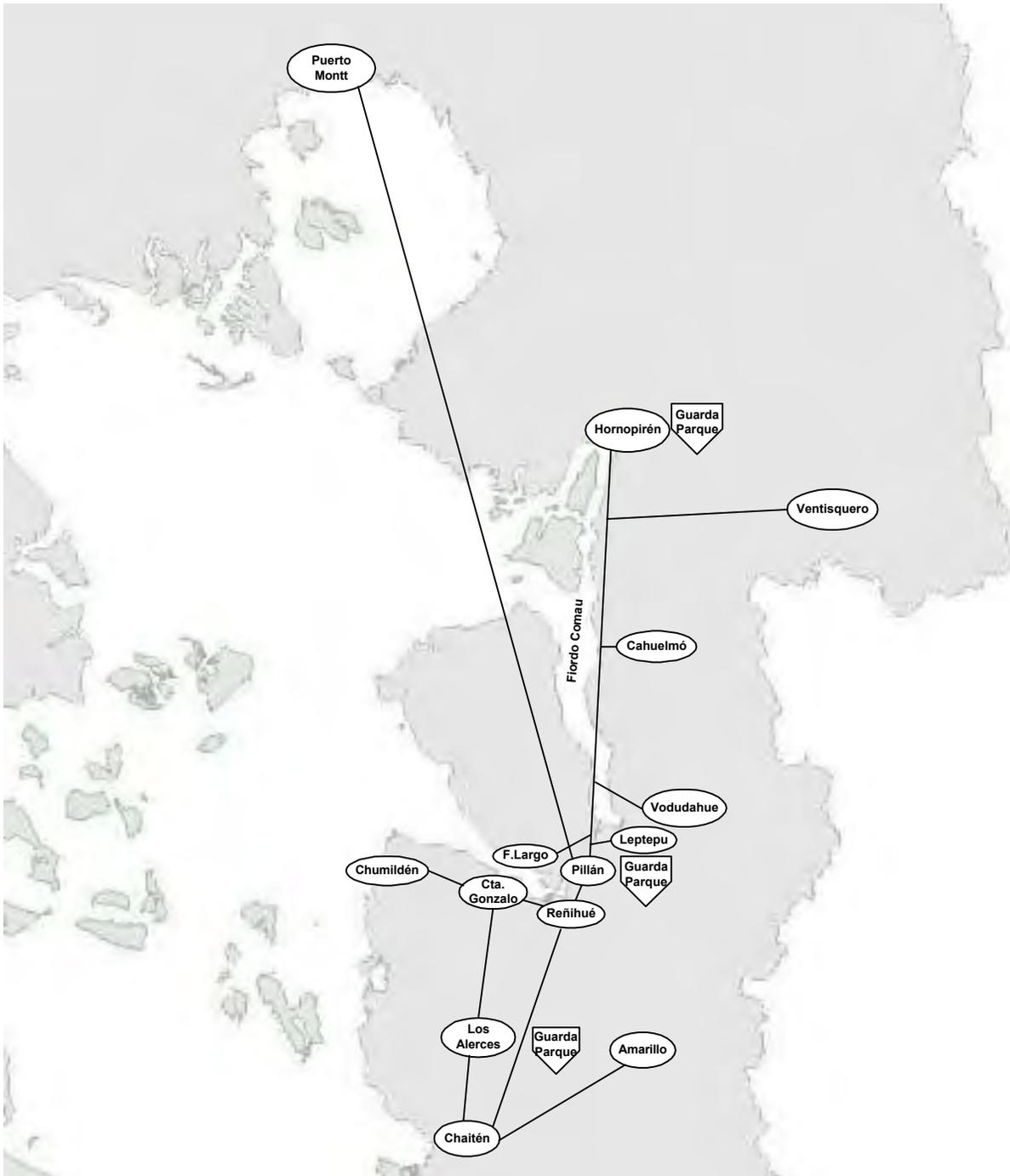


Figura 23. Esquema de la organización de la administración en el Santuario de la Naturaleza Pumalín y sus predios y áreas complementarias.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento del proyecto Santuario de la Naturaleza Pumalín se divide en lo que es el financiamiento para los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple y para el Santuario de la Naturaleza Pumalín. Los predios y otras áreas por el momento están en una etapa de restauración, lo que implica un alto gasto en inversiones y mano de obra, que es financiada con capitales del propietario, es decir de la Agrícola Forestal Reñihué Limitada. Sin embargo, una vez que los predios estén en condiciones de producir, deberán llegar en el plazo de unos 8 a 10 años a un estado de autosuficiencia económica. Ahora bien, las ganancias generadas por estos predios no sustentarán económicamente al Santuario.

Actualmente las inversiones y mano de obra para poner en marcha el Santuario de la Naturaleza Pumalín se financian con capitales de la Agrícola Forestal Reñihué Limitada y la fundación *The conservation Land Trust*, pero posteriormente en alrededor de ocho años más, lo hará con la creación de un instrumento financiero llamado “endaument”. Este “endaument” actúa como un fondo de capitales que genera intereses, los que se destinarán para los gastos de mantención del Santuario.

PARTE III

**PREDIOS Y OTRAS ÁREAS
COMPLEMENTARIAS DE
USO MÚLTIPLE**



PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE

PREDIO

El Predio es una unidad administrativa espacialmente limitada, de recursos naturales conectados internamente, de trabajo y manejo, donde se toman las decisiones relativas a la producción, consumo y acumulación, cuyo fin es hacer agricultura, donde se establecen Estilos de Agricultura específicos (Gastó, Panario y Cosio, 1993; Malpartida y Poupon, 1987).

Administrativamente, el predio se compone de estructuras y espacios, que constituyen áreas acotadas de uso y manejo (Figura 24), en las que se divide el predio para fines de organización, gestión y producción; cada unidad espacial tiene un manejo específico que la diferencia de las demás, y se les trata como una sola unidad; estas unidades espaciales reciben diferentes nombres como parcelas, cercados o potreros entre otros, y pueden estar divididas por accidentes topográficos o por divisiones establecidas por el hombre con algún criterio. Los espacios no tienen connotación ecológica (Bailey, 1996; Gastó, Panario y Cosio, 1993).

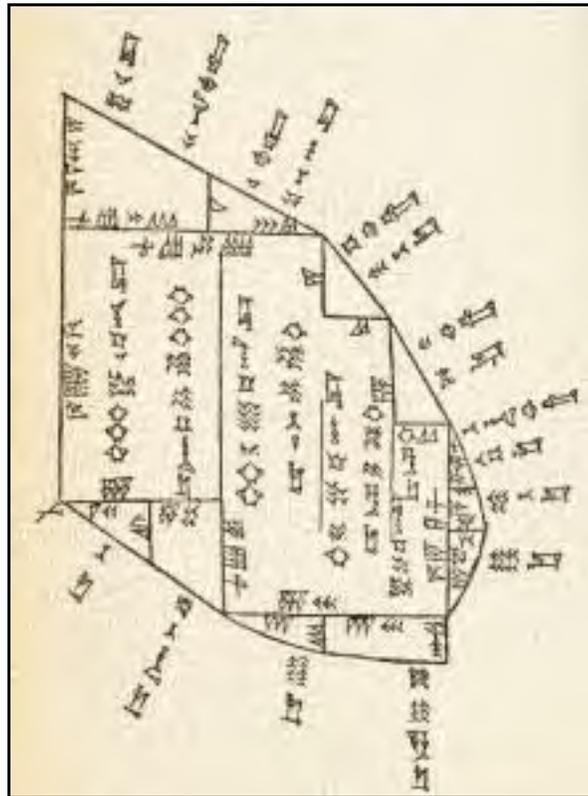


Figura 24. Plano Babilónico de un Predio, 3.000 A.C. (Childe, 1954).

En términos biofísicos, el predio está constituido por unidades homogéneas en sus condiciones topográficas y edáficas, llamadas Distrito y Sitio respectivamente. El Sitio se define como una clase de terreno que difiere de otras en su capacidad potencial de producir cierta cantidad y calidad de vegetación (Dyksterhuis, 1949; *Soil Conservation*

Service, 1962); el Sitio constituye la unidad fundamental de referencia del sistema ecológico de la clasificación de los espacios (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

Las unidades espaciales pueden corresponder o no con los Sitios, así una parcela puede contener varios Sitios o un mismo Sitio puede contener varias parcelas (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

En el sistema de clasificación de ecorregiones (Cuadro 43), el predio corresponde al quinto nivel de jerarquía y constituye una categoría intermedia que combina elementos administrativos con los pertenecientes al recurso natural y con la tecnología. El uso y estilo son los niveles jerárquicos que están inmediatamente por debajo del predio y, respectivamente, se refieren a la actividad (agrícola, pecuaria, forestal, etc.) que se desarrolla en la parcela, o unidad espacial, y al tipo de tecnología y grado de artificialización del predio o de sus unidades espaciales; la condición es la relación entre el estado actual de un sistema dado, el predio o parcela, caracterizado por su clima, geoforma (Distrito) y Sitio, con relación a su estado óptimo para un determinado uso y estilo, y pueden ser determinados por la composición florística, el estado y sanidad de la vegetación y su densidad relativa; la tendencia es el cambio instantáneo de la condición (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

Cuadro 43. Jerarquía de Ecorregiones y sus Equivalentes Administrativos (Modificado De Gastó, Panario y Cosio, 1993).

JERARQUÍA O CATEGORÍAS ADMINISTRATIVAS	JERARQUÍA O CATEGORÍAS ECOLÓGICAS
1. Región	1. Reino*
2. País	2. Dominio*
3. Provincia	3. Provincia*
4. Municipio	4. Distrito**
5. PREDIO	5. Sitio***
6. Cercado, Parcela, Potrero	6. Cercado, Parcela, Potrero****
7. Uso	7. Uso****
8. Estilo	8. Estilo****
9. Condición	9. Condición****
10. Tendencia	10. Tendencia****

* Las variables que determinan estas categorías son climáticas, de acuerdo con la división climática propuesta por Köppen, 1948.

** Las variables que determinan estas categorías son topográficas.

*** Las variables que determinan estas categorías son edáficas.

**** Las variables que determinan estas categorías son las mismas a las utilizadas en las categorías administrativas equivalentes y que fueron explicadas en el texto.

PREDIOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL SANTUARIO

CONCEPTO Y OBJETIVOS DE LOS PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE⁶⁴

Los Predios Complementarios de Uso Múltiple se basan en la creación de un sistema agropecuario de pequeña escala, como lugar de vivienda para los “guardaparques” del Proyecto Pumalín. Este sistema pretende crear una doble propuesta de presencia y propósito para los habitantes de proyecto. De esta manera se evita la existencia de guardaparques formales y uniformados y de complejos habitacionales para ellos, como los que generalmente existen en los parques nacionales.

OBJETIVOS GENERALES

1. Evitar guardaparques de “estilo policial”.
2. Interesar los visitantes del Parque Pumalín en la agricultura, en el sentido global. Muy pocas personas, que no son agricultores, se interesan en la agricultura. Queremos hacer de todo el parque un lugar interesante, pero destacar la importancia de la agricultura orgánica a pequeña escala, y en el caso de Pillán y Reñihué de predios de mediana escala.
3. Hacer de la agricultura una actividad noble.
4. Compatibilizar la conservación con la actividad productiva.
5. Demostrar prácticas productivas mejoradas que puedan ayudar a evitar el agotamiento de los recursos naturales, la pobreza y el abandono actual de las tierras en esta zona.
6. Crear un banco de conocimientos que pueda ser útil a organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que estén trabajando en mejorar la agricultura, especialmente a escala campesina en esta zona.
7. Establecer los costos de inversión inicial para la creación de tierras agrícolas de producción sustentable y analizar la posibilidad de autosuficiencia al largo plazo.
8. Servir como un ejemplo para otros proyectos, nacionales e internacionales, de combinación de conservación y necesidades sociales.

⁶⁴ Douglas Tompkins, Presidente de The Conservation Land Trust. Comunicación Personal

IDENTIDAD DE LOS PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE

1. Cada predio del Parque Pumalín debe ser como un dedo de la mano, distinto del otro pero parte de un todo. Al igual que la cultura, que es de gran diversidad pero homogénea al mismo tiempo. Cada predio debe ser desarrollado individualmente según su tamaño, sus suelos, su cobertura de bosque, exposición, potencial de propagación de energía, etc. y sin embargo siempre debe ser parte del esquema general.
2. Visualmente, la topología de la arquitectura, del cercado, etc., debe ser armoniosa, asociada culturalmente e históricamente con lo local y lo práctico, utilizando los materiales locales disponibles.

COMPONENTE PRODUCTIVO

1. Desarrollar agricultura orgánica con la menor cantidad de insumos externos posible.
2. Enfatizar los impactos ambientales positivos: reforestación, conservación y mejoramiento de suelos, restauración de la belleza y la cuidadosa disposición de los desechos.
3. Responder en parte a los gastos de los habitantes del proyecto.
4. Producir la mayor cantidad de alimento posible y reducir la dependencia alimenticia con el exterior.
5. Alejarse paulatinamente de la maquinaria altamente tecnológica y reemplazarla, cuando sea posible, por sistemas de tracción animal (por ejemplo; caballos).
6. Producir energía en cada predio, principalmente a través de mini-hidroeléctricas y del uso inteligente de la madera.
7. Minimizar la importación de mano de obra, con la excepción de los meses de verano.
8. Producir semillas para praderas y huertos.
9. Demostrar la importancia de economías agrícolas, diversificadas y localizadas, que se basen por lo menos en 5 a 6 fuentes de ingresos. Productos derivados de la miel y las abejas, quesos, huevos, jamones, corderos, lana, ganado, artesanía, agroturismo, e incluso, más adelante, productos de madera.
10. Obtener productos con valor agregado cuando sea posible (ej. queso, mantequilla, jalea de reinas, mermeladas, artesanía, textiles hilados, artículos de cueros de vaca y ovejas, etc.) y proceder a ventas directas en tiendas locales (mermeladas y miel envasada, artesanía, carne) para lograr mejores precios - Chaitén, Hornopirén, Puerto Montt.
11. Minimizar el transporte y maximizar la eficiencia en tiempo, energía y costos de intermediarios.
12. Otros objetivos debieran surgir a medida que se avanza en el proceso de

producción.

COMPONENTE CULTURAL Y SOCIAL

1. Los Predios Complementarios de Uso Múltiple corresponden a antiguos predios de la zona, por lo tanto, se integran dentro de la comunidad de colonos de la zona como uno más del lugar. Se espera que resulten buenas relaciones con los vecinos y que cada predio se adapte a la diversidad del área.
2. Los habitantes del predio recibirán un salario razonable, una ganancia del 50 % de las ventas del lugar y podrán producir cuanto alimento deseen para su consumo propio.
3. El tamaño y potencial de cada predio determinará la cantidad de personas que lo habitará. En algunos casos, tareas no agrícolas relacionadas con el proyecto de conservación de Pumalín, serán integradas a las responsabilidades y obligaciones de las familias de los Predios Complementarios de Uso Múltiple, usualmente en los meses de verano.
4. Se espera alcanzar un nivel de vida modesto pero digno, basado en un trabajo, una alimentación y un medio ambiente saludables. Esto supone que existe tolerancia de puntos de vista distintos y una atmósfera donde cada persona pueda alcanzar su desarrollo personal, dentro de un objetivo común de creación de predios de producción sustentable.
5. En cada predio, se buscará preservar y mantener los valiosos legados culturales e históricos del pasado. Desgraciadamente, muchos de estos fundos han sufrido un manejo deficiente, las consecuencias actuales de ello se encuentran en suelos degradados, bosques intervenidos y construcciones de pobre calidad. Por lo tanto, el legado cultural e histórico de estos fundos es pobre y dificulta la reconstrucción en vez de enriquecerla. En general, sólo quedan ruinas y basura, a partir de las cuales hay que construir algo productivo.
6. El proyecto no contempla activismo político, social o rol religioso alguno. Cada individuo es libre de decidir personalmente, de tomar sus propias decisiones, posiciones y puntos de vista. El componente educacional, en el predio, consiste solamente en un subsidio a la escuela estatal de Reñihué y que también se realizara en otros lugares a futuro.

PROGRAMAS PREDIALES

Los siguientes programas son desarrollados en los Predios Complementarios de Uso Múltiple. Dado que estos predios no presentan similares características, la realización de los programas en cada uno de ellos irá de acuerdo a las aptitudes que estos. De este modo, los programas de mayor versatilidad estarán presentes en prácticamente todos los predios, mientras que los programas más exigentes en cuanto a sus requerimientos sólo se desarrollarán en los lugares aptos para ellos. Por ejemplo el programa de turismo se desarrolla en todos los predios complementarios de uso múltiple y el programa de ganadería sólo es factible en algunos de ellos.

PROGRAMA DE APICULTURA

Con el fin de desarrollar una economía sustentable a nivel local, desde hace ya tres años se está trabajando en un programa de apicultura. Ubicada en el predio Pillán, la planta de procesamiento de miel (Foto 82) de aproximadamente 900 metros cuadrados cuenta con sala de cosecha con capacidad de 2.000 kilos. Está equipada con maquinaria de acero inoxidable, sistema de calefacción, estanques de decantación, sala de envasado, sala de producción y reciclaje de cera, un laboratorio para diagnóstico de enfermedades, oficinas para los trabajadores, cuatro departamentos y un taller carpintero en plena producción para la fabricación de material apícola.

En la actualidad hay 1.500 cajones distribuidos en los diferentes predios de Uso Múltiple (Foto 81), con una proyección de alcanzar los 3.000 cajones y 150 toneladas de miel. El programa contempla, una vez resuelto los problemas básicos de esta actividad en la zona, una asistencia técnica y subsidio estatal para aquellos campesinos que quieran integrarse al programa. Esto será posible mediante un sistema de cooperativas, con el fin de formar una gran red de campesinos. Para lo anterior, la capacitación campesina es fundamental, debido a que las condiciones del clima de Palena obligan a un manejo técnico especial de las abejas.

El proyecto está enfocado a la producción de miel orgánica, que consiste en un proceso productivo que no usa medicamentos que puedan influir en la calidad del producto final. Para esto se dará inicio a un proceso de selección genética, que permitirá reproducir las familias de abejas que hayan mostrado mejor adaptación y resistencia a enfermedades.



Foto 81. Izquierda: trabajo en un colmenar con equipo de protección. Derecha: estética en el diseño del colmenar en Leptepu.



Foto 82. Planta de procesamiento de miel ubicada en Pillán, parte del programa de apicultura que ahí se desarrolla.

PROGRAMA DE FRUTICULTURA

Durante los últimos dos años la actividad frutícola ha comenzado a tener una gran importancia para el Proyecto. La plantación de especies frutales se pensó inicialmente como experimental o parte de las actividades de recuperación de suelos para fines agrícolas. Sin embargo se ha ido aumentando paulatinamente la superficie dedicada a este fin.

El programa se plantea como principal objetivo la producción de frutos para la elaboración de deshidratados, mermeladas, conservas y pulpa como productos orgánicos (Foto 84), para lo cual el programa se propone conseguir dicha certificación. Además, como objetivo secundario se busca el autoabastecimiento para los Predios de Uso Múltiple.

Las condiciones de trabajo derivadas del clima, distancia de los centros de consumo y las serias limitaciones de suelos imponen restricciones a la actividad, si es que ésta no se hace de modo diferente al tradicional. Esto implica una labor permanente de investigación e innovación a fin de desarrollar una forma de producción adecuada a las condiciones descritas, sobre todo en lo que respecta a variedades que se adapten mejor a las condiciones locales (Cuadro 44). Es así como en la actualidad se realiza un proceso de selección de los individuos de la especie *Ugni molinae* (Murta) para propagarlo vegetativamente.

Actualmente se está trabajando en los predios de Caleta Gonzalo, Reñihué, Pillán Vodudahue y Rincón Bonito, que en su conjunto totalizan una superficie inferior a 5 ha plantadas. En el futuro inmediato se proyecta aumentar la superficie plantada en Rincón Bonito y aplicar técnicas de poda de los individuos.

Cuadro 44. Especies y variedades de frutales utilizadas en los Predios complementarios de Uso Múltiple.

	ESPECIES	VARIETADES
FRUTALES MENORES	Arándano	Barclay, Herbert
	Zarzaparrilla	Wellington, Negra
	Frutilla	Pájaro, Chandler, Selva
	Frambuesa	Meecker (Foto 83)
	Cranberries	Arándana
	Mora	
	Grosella	Roja, Amarilla
FRUTALES MAYORES	Ciruelo	Europeo, Angelino, Santa Rosa N° 63, D'Agén N° 24, El Dorado N° 103, President N° 64, Mariposa N° 28
	Manzano	Tosca, Roterbooskop, Gravenstein, Florida
	Guindo	Early Richmond N° 66, Montmorency N° 7
	Cerezo	Stella, Vann, Bing N° 62, Burbank N° 63, Black Tratarian N° 36
	Membrillo	Champion N° 3
	Peral	Summer Seckel, Winter Nelis N° 186, Hosui, Beurre Danyou
	Damasco	Imperial N° 10
	Durazno	OHenry, Philips N° 134, Plata no



Foto 83. Sistemas de conducción en Frambuesas en Reñihué como parte del manejo en frutales menores.



Foto 84. Envases de conservas y mermeladas de los diversos productos orgánicos del programa de fruticultura.

PROGRAMA DE AGROTURISMO

El turismo en los Predios y otras Áreas de Uso Múltiple se complementa con el programa desarrollado en el Santuario de la Naturaleza, dado que es habitual que los visitantes muestren interés por conocer ambas instancias del Proyecto. La principal diferencia entre ambas, radica en que para los predios el interés principal no está dirigido puramente hacia lo natural, entendiendo esto como un conjunto de ecosistemas prístinos, sino, a un tipo de paisaje derivado de acciones y procesos culturales dedicados a la búsqueda progresiva de una mayor sustentabilidad en la producción.

Los predios están concebidos como centros demostrativos-experimentales e intentan ilustrar sobre la posibilidad de desarrollar nuevas formas de interacción positiva entre el ser humano y la naturaleza. Es por ello, que el conjunto de actividades de este programa están dirigidas fundamentalmente a personas con interés por conocer, en la práctica, el funcionamiento de sistemas de ganadería, apicultura y agricultura orgánica, en las que el concepto de diseño predial juega un papel fundamental.

La venta de los productos obtenidos, tales como miel, carne, verduras, flores secas y mermeladas, entre otros, se realiza en forma local principalmente en el Café de Caleta Gonzalo, zonas de acampada y a futuro, en las nuevas instalaciones del sector Los Alerces. La adquisición y degustación de estos productos es un atractivo importante para el visitante, y un excelente medio de difusión para ellos.



Foto 85. Merendero en la zona de acampada de Caleta Gonzalo, en donde es posible degustar los productos del predio, además, de acercar a los visitantes a su lugar de obtención.

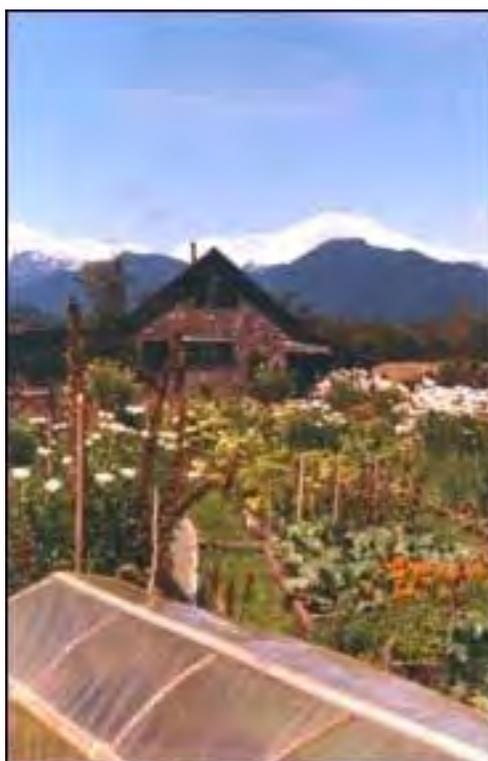


Foto 86. Huerto orgánico donde el turista puede apreciar la estética en la producción agrícola en Reñihué.

PROGRAMA DE GANADERÍA

Este programa tiene por objetivo desarrollar una ganadería sustentable de bovinos para carne y ovinos doble propósito. Con el proyecto de lanares (Foto 87) se pretende realizar el procesamiento completo de la lana, obteniendo como producto final la fibra hilada lista para su utilización. Las razas utilizadas son los bovinos Overo colorado y Overo Negro y los ovinos Rommey, Corriedale y Merino.

Para este programa se han establecido, como recurso forrajero, mezclas de *Lolium perenne*, *Trifolium repens* y *Lotus pedunculatus*, en dosis de doce, cuatro y seis kilogramos por hectárea respectivamente. Las variedades utilizadas son Nui y Ruana (mas rústica) para *Lolium perenne*, Pitao para *Trifolium repens* y Maku para *Lotus pedunculatus*. Además, se agregan a las mezclas forrajeras tres a cinco kilogramos por hectárea de *Dactylis glomerata*, tres kilogramos por hectárea de *Trifolium pratense* y en los sectores de mal drenaje cinco kilogramos por hectárea de *Festuca arundinacea*.

La habilitación de praderas se realiza sólo en aquellos sectores donde hubo pradera. El límite de intervención es el bosque de monte alto, siendo solamente los renovales los que son rozados para su sustitución por una pastura. Para esto se realizan planes de manejo aprobados por CONAF.

Después del roce se realiza un destroncado e incorporación del material leñoso residual, de modo de despejar la superficie de cualquier obstáculo que pudiera interferir con las labores. Junto a esto se realiza un despedrado del terreno, pero solo de los elementos que por su tamaño pudiesen dañar los equipos agrícolas. Además, los potreros son emparejados en su superficie, realizando los respectivos drenes, evitando las lagunas sin drenaje en mitad del terreno labrado. Junto con las últimas labores se realiza una aplicación de 2.000 kilogramos de cal (Ca) por hectárea, además, de una aplicación de 500 Kilogramos por hectárea de bifos (Roca Fosfórica).

Es importante mencionar que la funcionalidad no es la única herramienta en el diseño de potreros y caminos, sino que la estética de ellos es tan importante como el beneficio práctico de su realización. De este modo, caminos más largos, un poco más ocultos y sinuosos son acompañados de cercos de ramas entrelazadas (cerco chilote) y uso de alambre de púas solo al interior del bosque. Por otra parte, la forma de los potreros prioriza la proyección de lenguas boscosas al interior y la presencia de árboles que por su tamaño y diámetro su tala no es justificable.

El sistema ganadero se administra por predios, pero ante la eventualidad de falta o abundancia de pasturas, los animales son trasladados de uno a otro predio, siempre que la distancia, los medios y el clima así lo permitan. De este modo, por ejemplo, Pillán cuenta con 54 adultos, además de tener bajo su administración tres toros y cuatro toretes de crianza del proyecto. Cabe mencionar que los terneros permanecen con sus madres (Foto 88) y éstas solo son ordeñadas para el consumo de los habitantes del lugar. A los animales se les realiza una desparasitación a la entrada de otoño y salida de primavera, junto con un control de *Haematobia irritans* durante el verano.

El sistema de pastoreo se realiza dando paños en los que los animales permanecen por

una semana, sin realizar sobrepastoreo. La conservación de forraje seco no es posible dada las condiciones climáticas del lugar y la suplementación de ensilaje está en estudio debido a los posibles impactos de ésta sobre el ambiente.

Respecto al daño sobre la pradera y la compactación por pisoteo de los animales éste es más fuerte en los sectores que presentan un mal drenaje y además, en todos los sectores durante las lluvias. Por otro lado, los problemas de colonización de plantas invasoras son controlados con siega y presión de pastoreo. En los casos donde hay una importante presencia de *Juncus* Sp., se procede a roturar el suelo para sembrar la mezcla.

Dada la presencia de bosquetes en los márgenes de los potreros y en algunos casos al interior de estos, es posible hablar de un silvopastoreo, acompañado de una utilización de estos lugares como refugio por parte de los animales y fauna silvestre. Respecto a este último punto, existe un corral ovejero para el resguardo de los lanares durante la noche y una manga para las labores veterinarias.

El manejo de desechos consiste, para el caso de los bovinos, en el paso de rastra de neumáticos a los dos ó tres días de permanencia en el potrero y para los ovinos en la recolección de los purines en el corral ovejero, separando la parte líquida para ser bombeado a los potreros y el sólido compostado para los frutales.

El programa contempla a futuro crear una red de mujeres hiladoras y esquiladoras con la idea de llegar a producir una importante cantidad de lana local. Esto proporcionará trabajo de tiempo parcial o completo para muchos habitantes de la zona, además de generar productos elaborados a mano con mejores diseños y técnicas, posibles de comercializar a un mejor precio.



Foto 87. Ovejas pastando en Pillán, parte del proyecto de lanares del programa de ganadería.



Foto 88. Vacunos para carne con un manejo, que entre otras cosas, no separa al ternero de su madre.

PROGRAMA DE AGRICULTURA ORGÁNICA

“Las ventajas comparativas que poseen las formaciones vegetacionales y los bosques bien conservados en sus distintos estados de desarrollo, sumados a la escasa contaminación industrial y ausencia de agricultura industrial proporcionan una oportunidad ideal para desarrollar una Agricultura Orgánica”⁶⁵.

Este sistema de producción, que sugiere prescindir del uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos, ha permitido innovar en el diseño de los huertos e invernaderos a utilizar en la zona (Fotos 89 y 90). Además, busca una mayor eficiencia en la producción mediante la utilización de abonos animales, rastrojos vegetales, desechos orgánicos y el control biológico de plagas. Por otra parte, los procesos y labores realizados tienden en su conjunto a la conservación de suelos.

Los huertos e invernaderos, de cada predio, tienen como misión básica el autoabastecimiento de hortalizas. De igual forma, en época estival, deben abastecer al Café, zona de acampada y visitantes de Caleta Gonzalo.

El programa de agricultura orgánica comienza en 1993 con el establecimiento del huerto de Reñihué. Al pasar los años, esta idea se ha repetido en Caleta Gonzalo, Pillán, Vodudahue y Rincón Bonito, pasando a ser una etapa fundamental en el desarrollo de cada predio. Existen una totalidad seis invernaderos, seis huertos orgánicos y tres invernaderos de semillas. Se producen entre otros: lechugas, acelgas, tomates, espárragos, zapallos, espinacas, repollos, zanahorias, alcachofas, betarragas, berros, puerros y papas entre otros, además de distintos tipos de flores. Se ha proyectado en un corto plazo comenzar la producción de quesos orgánicos, que también se destinarán a la venta y consumo.

La capacitación, en este sentido, también ha sido un factor de vital importancia en la positiva evolución que se ha tenido con este plan. Algo que se inició de forma experimental y demostrativa, ha pasado a formar parte de un estilo de vida del Proyecto.

⁶⁵ Douglas Tompkins. Presidente de Conservation Land Trust. Carta a Palena 8 de Agosto de 2000



Foto 89. Huertos orgánicos sin uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos. Estos buscan una mayor eficiencia en la producción mediante la utilización de abonos animales, rastrojos vegetales, desechos orgánicos y el control biológico de plagas.



Foto 90. Trabajos en invernaderos de Caleta Gonzalo para la obtención de almácigos de hortalizas, para su posterior transplante a los huertos orgánico.

PROGRAMA DE ENERGÍA

Un requisito de vital importancia es la energía, por tanto la finalidad de este programa es abastecer de electricidad a los diversos predios y áreas de uso múltiple. Esto busca satisfacer necesidades de los habitantes, producción y otras propias de las actividades turísticas. Para ello se han instalado turbinas en Caleta Gonzalo, Pillán y Leptepu aprovechando caídas de agua naturales. Para Vodudahue, Rincón Bonito, Fiordo Largo y Los Alerces se están estudiando los sistemas más factibles que permitan abastecer de electricidad a estos lugares que actualmente no cuentan con ella.

La estacionalidad de los flujos y la insuficiencia en altura de caída se traduce muchas veces en un mal funcionamiento de las turbinas. Para solucionar estos problemas, los equipos han sido acondicionados y además se han complementado con energía auxiliar mediante paneles solares. Este es el caso de Leptepu y Rincón Bonito y a futuro para los sectores de Fiordo Largo, El Amarillo y Vodudahue.

Ante la inestabilidad de los sistemas basados en la fuerza del agua como generador de energía, ya sea por insuficiencia de estudios o características propias de la zona, se está considerando contar con energía eólica como apoyo a la ya existente.



Foto 91. Vista exterior de la casa de turbina para la obtención de energía eléctrica para Caleta Gonzalo.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

El programa de investigación, a nivel de los predios, está orientado hacia el uso múltiple del territorio, como base de las actividades que ahí se desarrollen. De este modo el programa comienza con un diagnóstico en el que se cuestionan los procesos de colonización ocurridos en el sur de nuestro país. Esto se refiere tanto al fuerte impacto sobre el medio natural, como a la incapacidad de haber generado prosperidad y desarrollo humano en el tiempo. Como objetivo global del programa se pretende revertir esta situación a través de la investigación en los temas relacionados con el proceso antes mencionado (Fotos 92 y 93), y de este modo acoger las propuestas que mediante este programa se obtengan. A continuación se presentan algunas de las líneas de investigación que se están desarrollando:

- **Diseño Predial:** se busca planificar la organización funcional del espacio, lo cual es necesario para su operatividad, funciones productivas y labores. Sin olvidar que no basta con que sea operativo y ecológico, sino, que además, debe ser hermoso.
- **Desarrollo de productos:** el objetivo principal es la diversificación de la producción. Aquí juega un papel fundamental la investigación de la cadena de comercialización, para lograr obtener retornos monetarios que permitan el autofinanciamiento de los predios como una meta a largo plazo.
- **Usos no tradicionales para el bosque:** se está trabajando en la obtención de productos forestales que no impliquen una utilización maderera. Estos usos se relacionan con la producción de miel, hongos y diversos frutos silvestres, los que por su condición local podrían llegar a tener una buena aceptación comercial.



Foto 92. Parcela de ensayos de praderas en busca de un óptimo de comunidades vegetales para la recuperación de sistemas pastizales abandonados.



Foto 93. Praderas establecidas sin agroquí micos en Reñihué. Alumnos tesistas y en práctica evaluando la sucesión ecológica y la presencia de plantas invasoras.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS

Para caracterizar los predios en estudio, se debe empezar por comprender el entorno predial. En este caso se consideraron la Provincia de Palena y el Proyecto Pumalín, como los elementos del entorno de mayor importancia e incidencia para los predios.

CALETA GONZALO



Figura 25. Caleta Gonzalo (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004552 L15).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 186,64 hectáreas, de las cuales fueron estudiadas 64,02 hectáreas, este predio se ubica a los $42^{\circ} 33'33,3''$ Latitud Sur y $72^{\circ} 35'58,1''$ Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado hacia el final de la costa Sur del Fiordo Reñihué, Caleta Gonzalo puede ser accedida por vía aérea, vía marítima desde Hornopirén (solo en los meses de enero y febrero) y por vía terrestre todo el año. Por vía terrestre se accede por la Carretera Austral, desde la localidad de Chaitén, distante 60 Km al Sur.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Este predio, ubicado dentro de la cuenca del río Gonzalo, constituye la actual puerta de entrada Sur al Santuario y pasada de turistas que recorren la Carretera Austral en verano. También es circuito obligado de todos los colonos que circulan desde el Fiordo

Reñihué hacia Chaitén y viceversa, quienes deben permanecer a veces por varios días en este lugar a la espera de mejores condiciones climáticas para navegar hasta sus hogares. Un Café, casa de administración (Foto 94), pasarela peatonal colgante sobre el río Gonzalo, siete cabañas, casa para los colonos en tránsito, letreros, señalizaciones, zona de acampada, fogones y terrazas, zona de merienda, letrinas, centro de información, mampostería ornamental, embarcadero, senderos interiores, bodegas, lechería, huertos (Fotos 96 y 97) e invernaderos (Foto 95), corrales, praderas artificiales, pista de aterrizaje, sala de producción de conservas, colmenares, áreas de estacionamiento, camioneta todo terreno, maquinaria agrícola y una rampa⁶⁶, convierten a este predio en un hito turístico del Santuario, que no solo busca la recreación y turismo, sino que además entrega al visitante una visión de lo que es el Santuario y como la actividad agrícola logra la sustentabilidad en perfecta armonía con el lugar.

ZONA DE AMORTIGUACIÓN

El establecimiento de un Santuario no es suficiente garantía para la conservación de sus ecosistemas y especies. De hecho, la acción antrópica ha producido profundas transformaciones en los ecosistemas naturales, tanto dentro como fuera de las áreas protegidas, particularmente a través de la colonización, la utilización de productos forestales madereros y no madereros, las quemas ilegales y la explotación maderera industrial. Otros impactos considerables corresponden a las actividades turísticas desorganizadas, entre otros.

Es por esta razón que existe una Zona de Amortiguamiento. Esta zona se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del área protegida. Ello significará establecer convenios de manejo con propietarios colindantes al Santuario para beneficiarse mutuamente de programas de conservación que se puedan acordar en forma conjunta. Usualmente las zonas de amortiguamiento constituyen una transición de usos conservacionistas (en el área protegida) a usos productivos tradicionales de la tierra (aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal intensivo) de terrenos aledaños, y su denominación proviene del efecto amortiguador de esas actividades sobre los recursos y valores del área protegida (Oltremari y Thelen, 1999).

Esta superficie localizada en la periferia del área protegida, que tiene regulaciones para el uso del suelo, tiene el fin de favorecer las actividades compatibles con los objetivos del área protegida y evitar aquellas que produzcan impacto ambiental (Oltremari y Thelen, 1999). El objetivo de esta zona es dar protección adicional al área protegida en acuerdo con los propietarios vecinos y permitir que estos, sobre la base de un plan de manejo, puedan utilizar recursos forestales, madereros y no madereros, y otros que ahí existan.

⁶⁶ Cuevas, C. 1997. "El Proyecto Pumalín Informe Técnico". Puerto Montt, Chile. Impreso de circulación restringida.



Foto 94. Vista aérea de la zona de la rampa de Caleta Gonzalo en la temporada 1995 - 1996.



Foto 95. Vista aérea de la zona de la rampa de Caleta Gonzalo en la temporada 1997 - 1998.



Foto 96. Casa Administrador Caleta Gonzalo.



Foto 97. Huerto semillero en Caleta Gonzalo.

La función de zona de amortiguación, en los Predios Complementarios de Uso Múltiple, la cumplen todas aquellas áreas sin uso agropecuario. Esta categoría de tierras esta compuesta por distintos estados sucesionales de los tipos forestales presentes, mallines y cajas de río entre otros.

El manejo en dichas áreas es compatible con los objetivos del área protegida y disminuye su intensidad hacia el límite con el Santuario. De esta forma, la actividad productiva al interior del predio es posible, sin afectar o comprometer la integridad del Santuario de la Naturaleza.

DISTRITO Y SITIO

DISTRITO

Anteriormente definido, Distrito corresponde a un ecosistema de pastizal caracterizado por geofórmulas determinadas (Gastó, Gallardo y Panario, 1988). Representa las grandes divisiones geomorfológicas de áreas climáticas homogéneas representadas por la provincia y se presentan en escalas de 1:250.000 o mayores (Gastó *et.al.*, 1993).

Las clases de distrito son las siguientes (Panario *et al.*, 1987):

- Depresional: Son depresiones que presentan pendientes menores de 0,0% (Figura 26).
- Plano: Son áreas de llanos de terrazas, valles o lomadas con pendientes de 0,0 a 10,4% (Figura 27).
- Ondulado: Son colinas con pendientes predominantes de 10,5 a 34,4%.
- Cerrano: Son cerros con pendientes predominantes de 34,5 a 66,4% (Figura 28).
- Montano: Son montañas con pendientes predominantes de 66,5 o mayores (Figura 29).

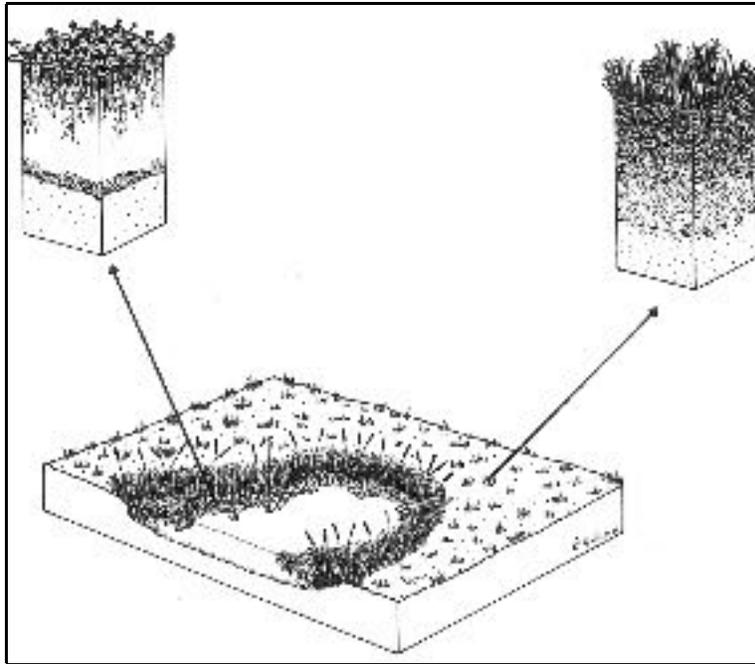


Figura 26. Distrito Depresional.

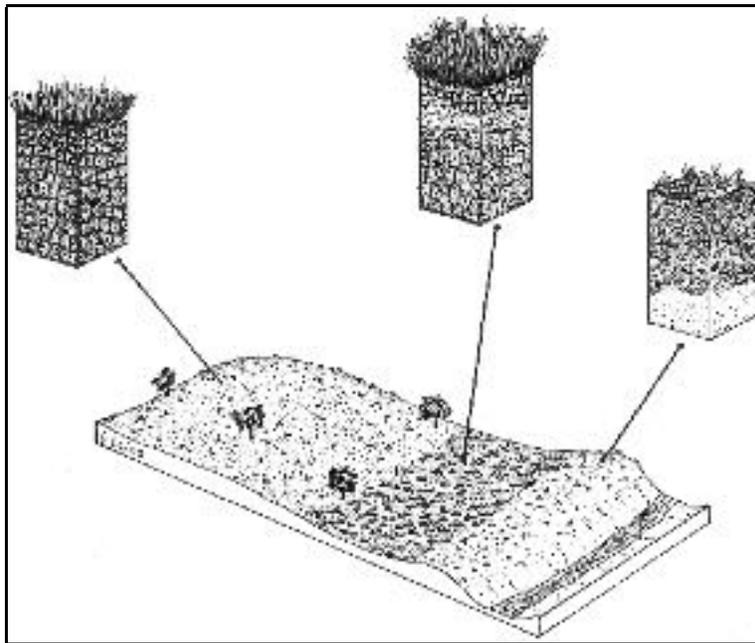


Figura 27. DISTRITO PLANO.

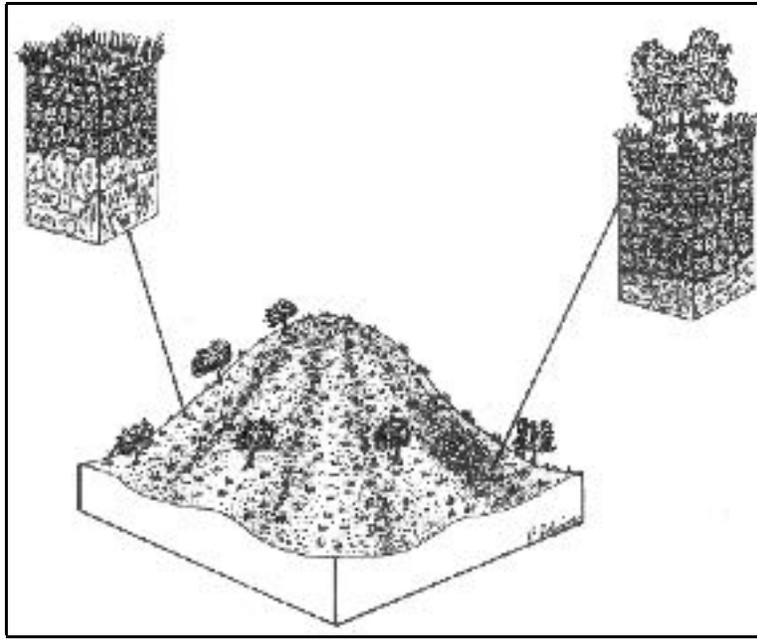


Figura 28. DISTRITO CERRANO.

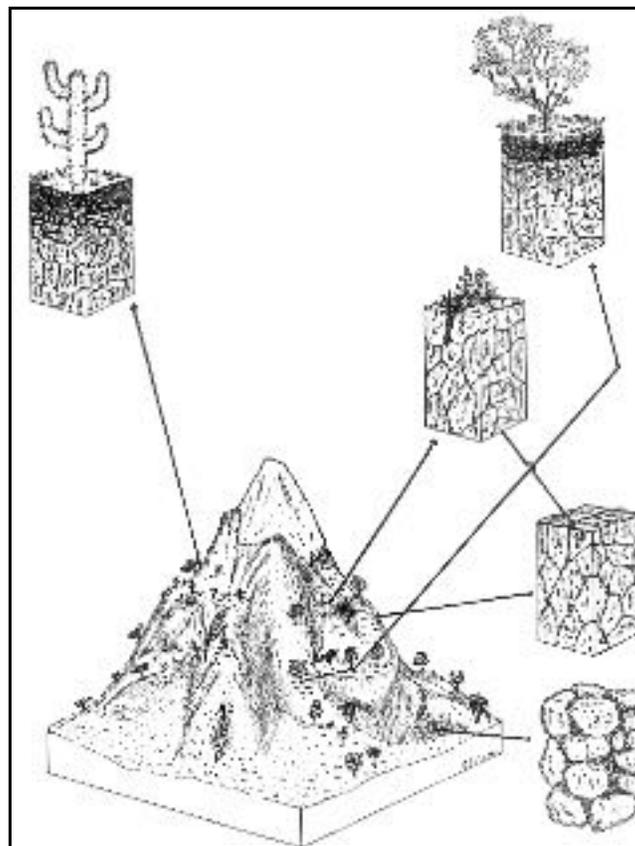


Figura 29. DISTRITO MONTANO.

SITIO COMO UNIDAD DE REFERENCIA

El concepto de Sitio, como una entidad ecológica o de manejo, basado en una comunidad de plantas y animales en un estado clí max, fue logrado en los Estados Unidos a partir de los trabajos realizados en tierras forestales y, posteriormente, en tierras de pastizales.

El concepto de Sitio fue rápidamente incorporado a los cultivos de árboles y luego, en los Estados Unidos de Norte América, a las praderas (Dyksterhuis, 1958). La existencia de grandes parques nacionales en ecosistemas de pradera permitió a los expertos forestales comprobar que lo que ocurrió en los bosques se repetía en las praderas. En esta forma, la presencia de una comunidad climática definió al Sitio.

La extensión del mismo concepto a otras áreas con comunidades herbáceas perturbadas, se hacía a través de la descripción de aquellos elementos edáficos comunes a los distintos suelos, series o fases, que componían el Sitio donde el mismo era observado en condiciones naturales climáticas. De esta forma, la extensión del concepto a pasturas y luego a cualquier otro cultivo, surge a su vez con la misma naturalidad que para los bosques y cultivos de árboles.

La mayoría de las definiciones de la unidad, el Sitio, hacen referencia a la unidad relativa de los atributos del ecosistema. Las definiciones varían en cuanto a la importancia que se le adjudica a la variabilidad del medio físico (Gálvez, 2000).

En general, las definiciones que provienen de sistemas menos transformados, como las praderas de Norteamérica, hacen demasiado hincapié en factores edáficos o geomorfológicos. En tanto, los que provienen de ambientes más modificados hacen más hincapié en la unidad del medio físico, fundamentalmente el suelo.

El Sitio es una unidad ecosistémica, un complejo homogéneo del ecosistema. Éste intenta clasificar tierras combinando los efectos del clima, las características permanentes del suelo y la vegetación. Es el producto de la interacción de los factores ambientales: edáficos, climático, topográficos y bióticos, que resultan en una determinada comunidad de plantas con una potencialidad determinada de producción. Al caracterizarse el Sitio, básicamente, por la vegetación clí max y las diferencias en productividad, se considera en forma indirecta los factores climáticos y los requerimientos ecológicos de los vegetales (Gálvez, 2000).

En conclusión, se puede afirmar que el Sitio, como producto de la interacción de los factores ambientales, engloba un grupo de suelos que requieren un determinado manejo y presentan una productividad similar. Exhiben además, limitaciones y respuestas comparables para diversas alternativas de uso. Este grupo de suelos puede o no corresponder con una Serie, aunque usualmente no corresponde.

El Sitio corresponde al quinto nivel jerárquico del Sistema de Clasificación de Ecorregiones, propuesto por Gallardo y Gastó (1987). Es la unidad de descripción y manejo utilizada, a la cual se refieren las bases de datos y la información geográfica. Sitio, es un tipo de tierra que difiere de otros en su capacidad potencial de producción de una cierta cantidad y calidad de vegetación (Dyksterhuis, 1949; *Soil Conservation Service*, 1962). El Sitio es un área de tierra con una combinación de factores edáficos,

climáticos y topográficos significativamente diferentes a otras áreas (*Society for Range Management*, 1974).

El Sitio puede ser definido como un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de tierras o áreas abióticamente homólogas, que requieren de un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo (Gastó, Silva y Cosío, 1990).

En una situación climática ideal, la categoría de Sitio puede estar determinada por la vegetación natural que lo caracteriza. Lo más frecuente, sin embargo, es encontrar alterada o ausente la vegetación natural, ya sea debido a una intervención antrópica o bien por catástrofes naturales. Es por ello, que las clases de sitio deben estar definidas no sólo por aquellos atributos más distintivos, sino que por aquellos más permanentes que lo caracterizan. Fuera de las categorías superiores de Reino, Dominio y Provincia, relacionados al clima y de Distrito, relativa a la geofoma, los atributos más relevantes correspondientes a este quinto nivel jerárquico son los siguientes (Gastó *et al.*, 1993):

- Textura–Profundidad (TXPR)
- Hidromorfismo (HIDR)

Estos dos atributos son los de mayor jerarquía y persistencia en la clasificación del Sitio; por lo cual, siempre deben ser considerados. Otros atributos pueden ser considerados además de los dos anteriores, cuando se comportan como limitantes del sistema, entre los cuales se debe considerar (Gastó, Silva y Cosío, 1990; Panario *et al.*, 1987,1988):

- Pendiente (T)
- Exposición (E)
- Reacción (R)
- Salinidad-Sodio (S)
- Fertilidad (F)
- Pedregosidad (P)
- Materia Orgánica (M)
- Inundaciones (I)

La identificación del Sitio debe estar definida por aquellos atributos más relevantes y permanentes que lo caracterizan. La vegetación puede permitir la identificación del Sitio, cuando se encuentra en su estado natural, no alterada o ausente, lo que generalmente no es el caso (Cosío, Gallardo y Gastó, 1990). El Sitio representa a las condiciones del medio edáfico, pudiendo ser la vegetación sólo un indicador de ello.

TEXTURA–PROFUNDIDAD (TXPR)

La Textura del suelo es de importancia en la determinación de las características del Sitio. Indica la proporción de partículas de arcilla, limo y arena. Se clasifica en nueve clases (Gastó *et.al.*, 1993):

1. Liviana – delgado.

2. Media – delgado.
3. Pesada – delgado.
4. Liviana – mediano.
5. Media – mediano.
6. Pesada – mediano.
7. Liviana – profundo.
8. Media – profundo.
9. Pesada – profundo.

Los límites de profundidad son < 0,30 m, en el caso de los delgados; desde > 0,30 m a 0,80 m, en los medios y > 0,80 m, en los profundos.

HIDROMORFISMO (HIDR)

Describe la acumulación de agua en el medio edáfico, ocupando los poros entre las partículas texturales y agrupaciones estructurales. El Hidromorfismo se categoriza en tres grupos principales: permanente, estacional y no hidromórfico. Cada uno de ellos se divide de acuerdo a la profundidad en: superficial, medio y profundo. Los límites de profundidad son los mismos en el caso de TXPR (Cuadro 45). Se tienen las siguientes clases.

1. Hidromórfico permanente superficial.
2. Hidromórfico permanente medio.
3. Hidromórfico permanente profundo.
4. Hidromórfico estacional superficial.
5. Hidromórfico estacional medio.
6. Hidromórfico estacional profundo.
7. Drenaje lento.
8. Drenaje moderado.
9. Drenaje rápido.

Cuadro 45. Clases de Sitios Posibles en Cada Ámbito, Indicados con su Código en la Casilla Respectiva (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

TEXTURA PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liviana - Delgada	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Media - Delgada	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Pesada - Delgada	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Liviana - Mediano	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Media - Mediano	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Pesada - Mediano	61	62	63	64	65	66	67	68	69
Liviana - Profundo	71	72	73	74	75	76	77	78	79
Media - Profundo	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Pesada - Profunda	91	92	93	94	95	96	97	98	99

1 Hidromorfismo permanente superficial; 2 Hidrom. permanente media; 3 Hidrom. permanente profundo; 4 Hidrom. estacional superficial; 5 Hidrom. estacional media; 6 Hidrom. estacional profundo; 7 Drenaje lento; 8 Drenaje moderado; 9 Drenaje rápido.

Las siguientes variables complementarias son opcionales, dependiendo de la importancia, tanto por ser limitantes o por otros atributos que posea el Sitio. En cada caso, se elige sólo una cuando corresponda, o bien ninguna, cuando basta con TXPR e HIDR para su descripción (Panario *et al.*, 1988; Gastó, Silva y Cosio, 1990):

PENDIENTE (T)

El rango de pendiente del Sitio se puede dividir en las siguientes clases, que corresponden a subdivisiones del Distrito:

- Depresión (< 0,0%).
- Plano suave ($\geq 0,0 < 4,5\%$).
- Plano inclinado ($\geq 4,5 < 10,5\%$).
- Ondulado suave ($\geq 10,5 < 17,5\%$).
- Ondulado inclinado ($\geq 17,5 < 34,5\%$).
- Cerro suave ($\geq 34,5 < 47,5$).
- Cerro inclinado ($\geq 47,5 < 66,5\%$).
- Montano suave ($\geq 66,5 < 95,5\%$).
- Montano escarpado ($\geq 95,5\%$).
- No determinado.

EXPOSICIÓN (E)

Es la exposición del Sitio a la radiación solar, de acuerdo a los puntos cardinales y al viento y neblina, se agrupa en las siguientes clases:

- Solana.
- Umbría.
- Levante.
- Poniente.
- Barlovento.
- Sotavento.
- Neblinas.
- Sin exposición.
- No determinado.

REACCIÓN (R)

Corresponde a la alcalinidad o a la acidez, medida en pH, del suelo y se establecen las siguientes clases:

- Alcalinidad alta ($\geq 8,5$).
- Alcalinidad media ($8,1 < 8,5$).
- Alcalinidad leve ($7,3 < 8,1$).
- Neutro ($6,0 < 6,6$).
- Acidez leve ($6,0 < 6,6$).
- Acidez media ($5,0 < 6,0$).
- Acidez fuerte ($< 5,0$).
- No determinado.

SALINIDAD–SODIO (S)

Es una medida combinada de la conductividad eléctrica (CE) expresada en mmhos/cm y del porcentaje de saturación de sodio. Las clases de salinidad–sodio son las que se presentan en el Cuadro 46.

Cuadro 46. Clases de Salinidad-Sodio.

SALINIDAD-SODIO (S)	CE (mmhos/cm)	% SATURACIÓN Na
Normal	4	< 15
Salino	> 4 a 8	< 15
Muy salino	> 8 a 15	< 15
Extremadamente salino	> 15	< 15
Sódico	≤ 4	≥ 15
Salino-sódico	> 4 a 8	≥ 15
Muy salino-sódico	> 8 a 15	≥ 15
Extremadamente salino-sódico	> 15	≥ 15
No determinado	-	-

FERTILIDAD (F)

Es la fertilidad potencial y corresponde a la capacidad de intercambio catiónico (CIC). Las clases son las siguientes:

- Insignificante (< 5 meq/100 g de suelo).
- Baja (5 < 10 meq/100 g de suelo).
- Media (10 < 20 meq/100 g de suelo).
- No determinado.

PEDREGOSIDAD (P)

Se pueden establecer clases, de acuerdo al porcentaje de área ocupada por piedras. Son las siguientes:

- Sin piedras.
- Piedras a más de 30 m aparte y 0,01% del área.
- 10 – 30 m aparte y 0,01 – 0,1% del área.
- 1,5 – 10 m aparte y 0,1 – 3,0% del área.
- 0,7 – 1,5 m aparte y 3 – 15% del área.
- 15 – 45% del área.
- 45 – 90% del área.
- 90% del perfil con guijarros.
- Roca o rocoso.
- No determinado.

MATERIA ORGÁNICA (M)

Los restos orgánicos, como mantillo o litera, se depositan sobre o bajo la superficie del suelo. Se clasifican de la siguiente manera:

- 0 < 1%.
- 1 < 2%.
- 2 < 5%.
- 5 < 10%.
- 10 < 35%.
- ≥ 25% y menor de 5 cm de espesor.
- ≥ 25% y entre 5 y 30 cm de espesor.
- ≥ 25% y más de 30 cm de espesor.
- No determinado.

INUNDACIONES (I)

Las categorías de inundación son las siguientes:

- Nunca inundado.
- Inundado ocasionalmente con aguas tranquilas.
- Inundado ocasionalmente con aguas tormentosas.
- Inundado usualmente, > 40% de los años, con aguas tormentosas.
- Siempre inundado con aguas tranquilas poco profundas.
- Siempre inundado con aguas detenidas y profundas: lagos, embalses o lagunas.
- No determinado.

El nombre científico del Sitio está dado por las variables que lo determinan. Ejemplo: textura media-profundo de drenaje moderado y alcalinidad media. El nombre vulgar es asignado por el usuario que determina el Sitio y debe tener una connotación local, relacionada con las condiciones culturales geográficas propias del lugar representativo del Sitio (Panario *et al.*, 1988; Gastó *et al.*, 1990).

La nomenclatura del Sitio corresponde a un sistema de cuatro componentes. El primero, un dígito, corresponde a la Textura-Profundidad (TXPR) y el segundo, también un dígito, al Hidromorfismo (HIDR). Estas dos variables están siempre incluidas en la determinación del Sitio. El tercero corresponde a una letra que representa a alguna variable limitante, o variedad del Sitio, entre las cuales se tiene: Pendiente (T), Exposición (E), Reacción (R), Salinidad (S), Fertilidad (F), Pedregosidad (P), Materia Orgánica (M), e Inundaciones (I). Por último, el cuarto elemento es un número que se refiere a la clase correspondiente a la variable limitante. A manera de ejemplo se tiene el siguiente Sitio: 34R2, el cual corresponde a: Textura-Profundidad: Pesado-Delgado,

Hidromorfismo: Hidromórfico estacional superficial y Alcalinidad: media. En el caso que no exista variable adicional a TXPR e HIDR, el tercer dígito corresponde a una letra O y el cuarto a un número cero (0), tal como ocurre con un Sitio 88O0. La nomenclatura del Sitio debe ser referida al Reino, Dominio, Provincia y Distrito donde se encuentra.

EL DISTRITO Y SITIO EN CALETA GONZALO

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del Predio Caleta Gonzalo, se presenta a continuación (Cuadro 47):

Cuadro 47. Clasificación de los Suelos de Caleta Gonzalo en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE ha
		TEXTURA - PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
219	Plano	Liviana - delgado	Drenaje rápido	2,63
227	Plano	Media – delgado	Drenaje lento	1,70
229	Plano	Media – delgado	Drenaje rápido	2,15
258	Plano	Media - mediano	Drenaje moderado	1,95
279	Plano	Liviana – profundo	Drenaje rápido	0,36
287	Plano	Media – profundo	Drenaje lento	2,65
288	Plano	Media – profundo	Drenaje moderado	21,33
329	Ondulado	Media – delgado	Drenaje rápido	4,28
388	Ondulado	Media – profundo	Drenaje moderado	18,87

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

En este tipo de clasificación, la clave entrega la siguiente información: el primer número corresponde al distrito el cual depende de la pendiente del terreno. El segundo número corresponde a una clasificación de textura y profundidad del suelo. Por último el tercer dígito corresponde al hidromorfismo del sitio.

Distrito Sitio 219 I0

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, rocoso (sector embarcadero) y es inundado periódicamente por intermareas.

Distrito Sitio 227 I0

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no

presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y es inundado ocasionalmente por intermareas.

Distrito Sitio 227 I5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y es inundado usualmente con aguas tormentosas.

Distrito Sitio 229

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y es inundado ocasionalmente con aguas tormentosas.

Distrito Sitio 258

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 279

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y es inundado ocasionalmente por intermareas.

Distrito Sitio 287 T2 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 287 T3 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 287 T3 P9

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 45 y 90% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T2 P4

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, sin exposición, pedregosidad entre un 0,1 y 3% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T2 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, sin exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T2 P7

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, sin exposición, pedregosidad entre un 45 y 90% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T3 P4

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin exposición, pedregosidad entre un 45 y 90% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T3 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T3 P6

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin

exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T3 P7

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin exposición, pedregosidad entre un 45 y 90% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 329 E2

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 329 E4

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de poniente, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 388

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 17,5 y 34,5% cae dentro de la clasificación de ondulado inclinado, presenta exposición de umbrí a, sin pedregosidad y nunca inundado.

COBERTURA VEGETACIÓN

Como ya hemos mencionado, la vegetación climática natural de esta zona es de bosque templado, siendo los principales tipos forestales el Siempreverde y Alerce. Como mencionara Castro (1999) los pastizales y matorrales deben su existencia fundamentalmente a la acción antrópica. Por lo tanto, la cobertura vegetal de los predios se divide en dos categorías principales, una primera categoría, natural para la zona, de vegetación boscosa y una segunda categoría, artificial o debida a la acción del hombre, de pastizales y matorrales.

BOSQUES

La cobertura leñosa de Caleta Gonzalo corresponde principalmente a distintos estados en la sucesión ecológica natural del tipo forestal Siempreverde. Debido a la ocupación humana anterior de esta zona, con un campamento del Cuerpo Militar del Trabajo (CMT) encargados de la construcción de la Carretera Austral, gran parte de la cobertura

boscosa de Caleta Gonzalo fue utilizada o removida. Hoy en día el sector está constituido por renovales de bosque Siempreverde en distintos estados de desarrollo. Dentro de las especies arbóreas dominantes destaca la presencia de *Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma*, *Amomyrtus meli*, *Drimys winteri*, *Nothofagus dombeyi*, *Eucryphia cordifolia*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus nitida*, *Podocarpus nubigena*, *Weinmannia trichosperma*, *Myrceugenia planipes*.

Parte importante de la superficie de Caleta Gonzalo son mantos boscosos en distintos estados de sucesión como; renovales, bosque adulto renoval y matorrales.

Los tipos forestales presentes son Siempreverde de tolerantes y Siempreverde con intolerantes. Estos a su vez, presentan distintos grados de intervención que van desde raleos antiguos a floeos antiguos.

MATORRALES

En cuanto a la estrata arbustiva, se destaca principalmente la presencia de berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Chusquea coleu* y *Chusquea quila*. Es importante mencionar la aparición de espinillo (*Ulex europaeus*), una fabacea introducida en la zona, probablemente por los colonos como forrajera y cerco vivo, de rápida propagación y difícil control. Los matorrales en este sector, no se concentran en espacios definidos, aparecen en algunos lugares en bordes de caminos y potreros o en manchones dentro de los renovales de bosque del predio.

PASTIZALES

Los pastizales en Caleta Gonzalo están agrupados en dos clases diferentes; praderas y pasturas. Pastizal es un término general que se define como cualquier ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable directamente por animales herbívoros; las praderas son pastizales donde predominan los elementos del sistema natural o no son roturados regularmente; y las pasturas corresponden a pastizales coetáneos, establecidos, roturados y sembrados a intervalos regulares (Gallardo y Gastó, 1985).

En esta zona agroclimática, los pastizales provienen generalmente de la acción del hombre, quien realizó quemadas y desmontes para despejar zonas anteriormente ocupadas por los tipos forestales Siempreverde y Alerce. Dentro de los pastizales de la zona, se diferencian aquellos que su habilitación data de años atrás, considerados como praderas residentes y las pasturas establecidas recientemente. Las praderas residentes tienen su origen en especies naturalizadas en una zona dada, y no en especies nativas de la zona.

La diversidad en especies vegetales se presenta en el Cuadro 48.

Cuadro 48. Composición Botánica de los Pastizales.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Acaena sp.</i>	Clonqui	Rosaceae
<i>Achillea millefolium</i>	Mil en rama	Compositae
<i>Agrostis alba</i>	Chépica del sur	Poaceae
<i>Agrostis tenuis</i>	Chépica	Poaceae
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Pasto oloroso	Poaceae
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Pasto cebolla	Poaceae
<i>Bromus unioloides</i>	Pasto del Perro	Poaceae
<i>Carex sp.</i>	Cortadera	Cyperaceae
<i>Dactylis glomerata</i>	Pasto ovillo	Poaceae
<i>Gunnera chilensis</i>	Pangue	Gunneraceae
<i>Gunnera magellanica</i>	Pangue enano	Gunneraceae
<i>Holcus lanatus</i>	Pasto miel	Poaceae
<i>Hordeum chilensis</i>	Cebadilla	Poaceae
<i>Hypochoeris radicata</i>	Hierba del chancho	Compositae
<i>Juncus sp.</i>	Junquillo	Juncaceae
<i>Leontodon nudicaulis</i>	Chinilla	Compositae
<i>Lolium perenne</i>	Ballica inglesa	Poaceae
<i>Lotus pedunculatus</i>	Alfalfa chilota	Fabaceae
<i>Medicago lupulina</i>	Hualputra del sur	Fabaceae
<i>Pernettya sp.</i>	Chaura	Ericaceae
<i>Plantago lanceolata</i>	Siete venas	Plantaginaceae
<i>Poa annua</i>	Pasto piojillo	Poaceae
<i>Prunella vulgaris</i>	Hierba mora	Labitae
<i>Ranunculus sp.</i>	Pata de caballo	Ranunculaceae
<i>Rumex acetosella</i>	Vinagrillo	Poligonaceae
<i>Taraxacum officinalis</i>	Diente de león	Compositae
<i>Trifolium dubium</i>	Trebillo	Fabaceae
<i>Trifolium pratense</i>	Trebol rosado	Fabaceae
<i>Trifolium repens</i>	Trebol blanco	Fabaceae
<i>Ulex europaeus</i>	Espinillo	Fabaceae

ESTADO Y USO ACTUAL

ESPACIOS DE MANEJO

Los espacios de un predio corresponden a un sector acotado de manejo en el cual se subdivide el predio, para fines de organización y gestión.

En Caleta Gonzalo se destacan nueve tipos de unidades espaciales; el Cuadro 49 representa aquellas unidades con sus principales características de acuerdo a la clasificación establecida.

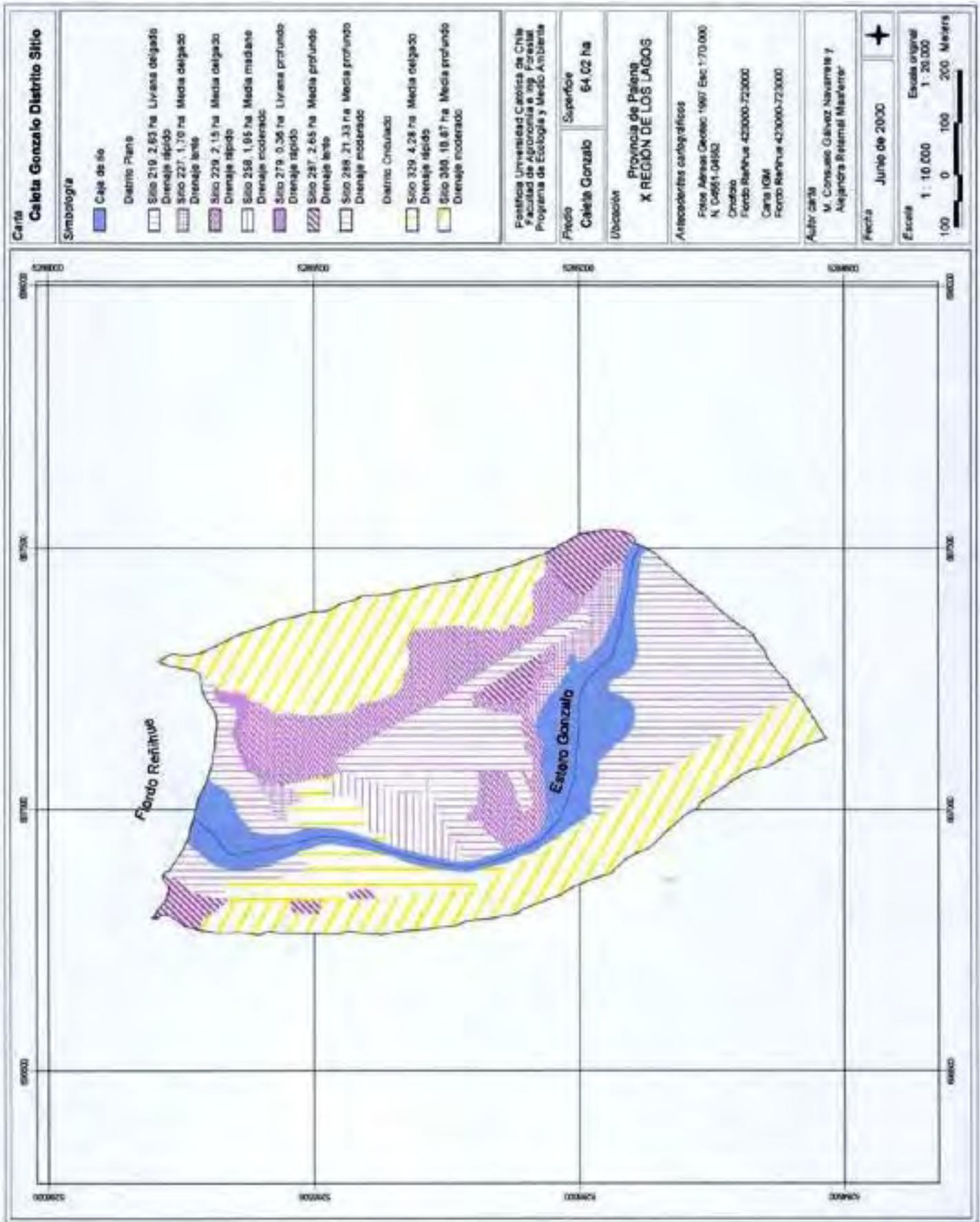
Cuadro 49. Clasificación de los Espacios del Predio Caleta Gonzalo Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Playa	Natural	Sin uso	Naturalista	Regular	1,94
Bosque	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (1)	Buena	37,07
Construcciones	Construcciones	Residencial	Industrial (2)	Buena	1,39
Lechería y Corral	Construcciones	Ganadero	Tecnificado (3)	Buena	0,10
Pista	Natural-Tecnológico	Tecnoestructural	Tecnologista (4)	Buena	1,46
Cultivo, Potrero, Huerta, Pastizal	Natural-Tecnológico	Cultivo	Tecnologista (4)	Buena	11,63
Camping	Natural-Tecnológico	Residencial	Tecnologista (4)	Buena	1,97
Embarcadero	Construcciones	Tecnoestructural	Tecnificado	Buena	0,07
Lecho de ríos	Natural	Sin uso	Naturalista (1)	Buena	6,97

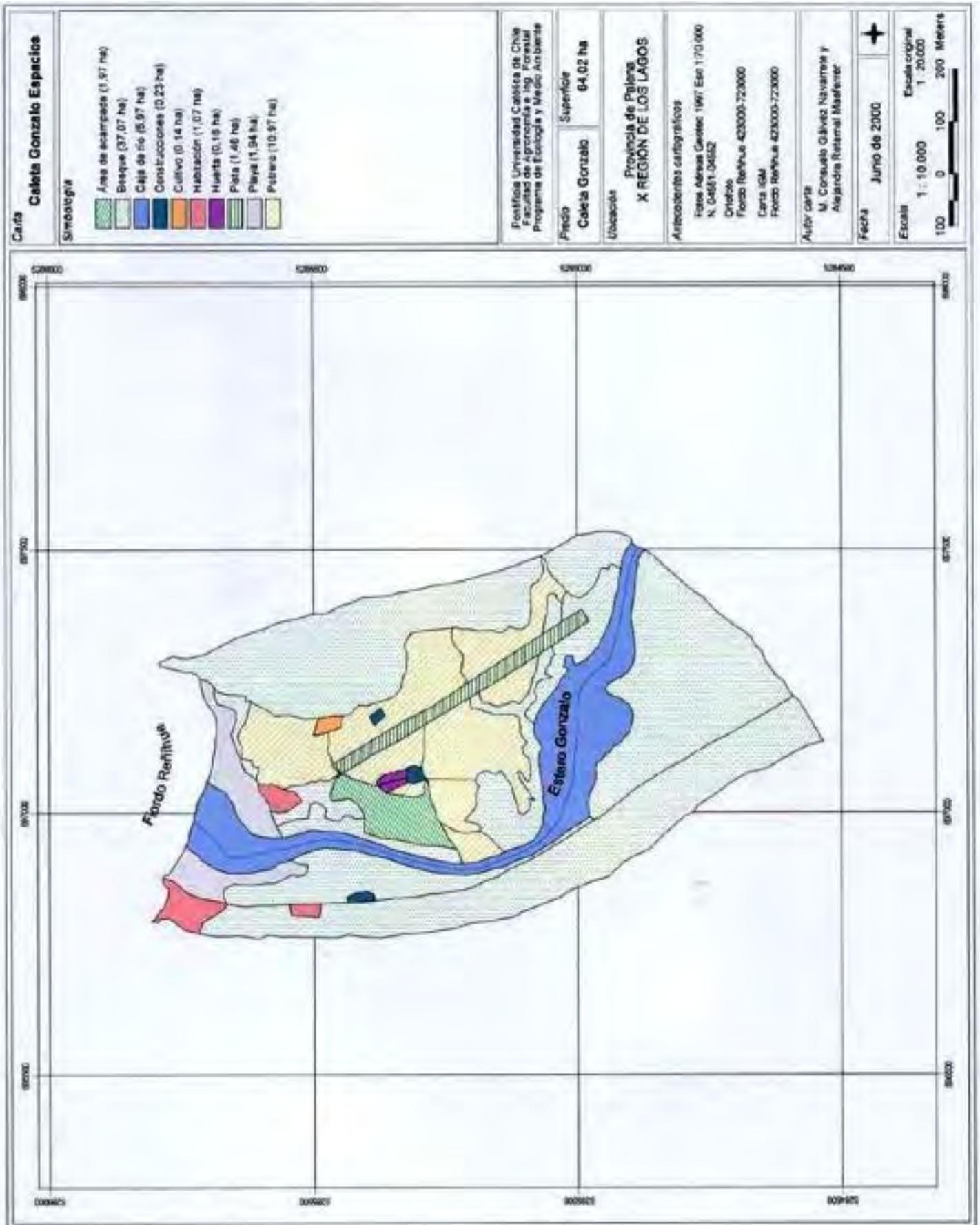
1 Área de Protección. 2 Casa Habitación. 3 Galpón. 4 Agricultura Orgánica.

MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 14) y Espacios (Mapa 15).



Mapa 14. Distrito Sitio del Predio Caleta Gonzalo.



Mapa 15. Espacios del Predio Caleta Gonzalo.

REÑIHUÉ

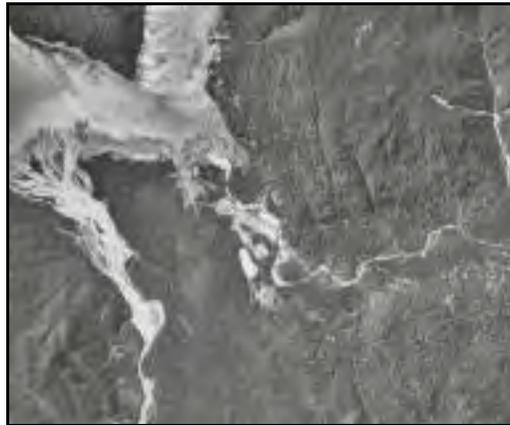


Figura 30. Reñihué (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004534 L16).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Distribuido en una superficie de 807,48 hectáreas, de las cuales fueron estudiadas 768,82 hectáreas, este predio se ubica a los 42° 34'52,7" Latitud Sur y 72° 29'38,7" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado al final del Fiordo Reñihué, frente a la entrada del Fiordo Pillán, Reñihué puede ser accedido por vía aérea y vía marítima desde Caleta Gonzalo. Los cambios en las mareas determinan el acceso a las costas más próximas al predio. Para esto existe una ruta, marcada con postes, cuyo fondo fue drenado permitiendo así el ingreso de embarcaciones de bajo calado.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Inserto en la cuenca del río Reñihué, este predio constituye la actual residencia de la Familia Tompkins.

Su ubicación lo hace paso obligado de todos los que acceden al sector del Lago Escondido, Lago Inferior y Lago Reñihué. Además, esta misma ruta permite una buena aproximación al volcán Michinmahuida por su ladera Norte.

Desde este lugar es posible iniciar una travesía a por las altas cumbres, ubicadas hacia el sector Este del predio. Este trayecto comienza en el Río Negro, dentro del valle Reñihué, y termina luego en el sector del Gran Alerzal y Las Cascadas del Valle Vodudahue, pudiendo, desde este punto, acceder a la desembocadura del Río o del mismo nombre.



Foto 98. Vista aérea zona residencial de Reñihué año 1989.



Foto 99. Vista aérea zona residencial Reñihué año 1999.



Foto 100. Vista aérea de Reñihué año 1996 – 1997.



Foto 101. Vista aérea de Reñihué año 1998 – 1999.



Foto 102. Huertos orgánicos en Reñihué.



Foto 103. Interior Invernadero Costado Casa Principal Reñihué.

Existe un sector residencial que concentra las cinco casas de administración, casa de huéspedes, casa de trabajadores, cabaña, escuela, invernaderos, huertos y huerta orgánica (Fotos 102 y 103). Además, los senderos interiores comunican con los corrales, pasturas, colmenares, lechería, pista de aterrizaje y hangar.

Este predio cuenta con galpones y talleres para la maquinaria agrícola y la presencia de ganado ovino y caballares.

ZONA DE AMORTIGUACIÓN

Al igual que el caso anterior, existe una zona que se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del área protegida. El objetivo de esta zona es dar protección adicional al Santuario y permitir que, sobre la base de un plan de manejo, se puedan utilizar recursos forestales, madereros y no madereros, y otros que ahí existan.

DISTRITO Y SITIO

EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO REÑIHUÉ

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presenta a continuación (Cuadro 50):

Cuadro 50. Clasificación de los Suelos del Predio Reñihué en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE ha
		TEXTURA - PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
192	Depresional	Pesada – profundo	Hidromórfico permanente medio	108,34
252	Plano	Media – mediano	Hidromórfico permanente medio	8,22
253	Plano	Media – mediano	Hidromórfico permanente profundo	50,68
257	Plano	Media – mediano	Drenaje Lento	87,19
276	Plano	Liviana - profundo	Hidromórfico estacional profundo	30,22
286	Plano	Media – profundo	Hidromórfico estacional profundo	418,46

El predio Reñihué está localizado en el Valle de Reñihué entre los Ríos Reñihué (o Río Blanco) y el Río Negro, por lo tanto dominan los suelos de Distrito Plano, con 595 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% y los suelos de Distrito Depresional, con 108 hectáreas de pendiente menor a 0%. También existen aproximadamente 70 hectáreas del predio Reñihué que no pueden ser clasificadas como sitios propiamente tal ya que corresponden al lecho de los ríos Blanco y Negro y al delta que forman al llegar al mar y

a las extensas playas del Fiordo Reñihué (Castro, 1999).

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

Distrito Sitio 192

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura pesada, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo medio permanente. Posee una napa que a través del año varía en su profundidad dentro del perfil del suelo. En los meses de mayor pluviometría, la napa freática llega a ser superficial y luego, hacia los meses de verano, la napa descende. Sin embargo, la napa nunca baja lo suficiente como para que el suelo adquiera firmeza, por lo tanto cae dentro del hidromórfico antes descrito. Este mallín cubre una superficie de 108,3 hectáreas del Predio Reñihué (Castro, 1999).

Otra característica de este sitio es que posee un suelo blando con alta porosidad. Está constituido en su parte superficial (hasta 20 cm de profundidad) por un suelo de muy alta cantidad de materia orgánica. Muestras de este suelo poseen un pH de acidez media de 5,2 y se destaca la muy baja cantidad de fósforo disponible, con un P-Olsen de 2 ppm (Castro, 1999).

Distrito Sitio 253

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un hidromorfismo profundo permanente. La napa de agua se espera sea rica en agua salada por su cercanía al mar. Esta napa freática puede ser manejada con drenaje usando topo, lo cual permite mantenerla a una profundidad tal que no afecte las pasturas en su superficie.

Es un sitio de alto contenido de materia orgánica, cercana a los 40%. Como es de esperar por su cercanía al mar, otra característica de este sitio es un alto contenido de sodio, cercano a los 0,37 meq /100 gr. Su acidez es media con 5,1 de pH y también posee baja cantidad de fósforo en su perfil con un P-Olsen de 8 ppm (Castro, 1999).

Distrito Sitio 252

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un hidromorfismo medio permanente. Este sitio cubre una superficie de 8,2 hectáreas y corresponde a una zona de transición entre el sitio anterior, 253 y el mallín, 192. Este sitio se encuentra en el distrito plano, por lo tanto sus capacidades recolectoras de agua son menores que aquellas del mallín, y su drenaje puede ser manejado de manera tal de poder mejorar sus aptitudes prateras.

Distrito Sitio 257

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento. Este sitio cubre 84,8 hectáreas del Predio Reñihué. Alrededor de 50 cm de profundidad aparece una capa de material grueso, que corresponde a gravilla de color rojizo (código de color tabla de Munsell: 5YR 3/2, drak reddish brown) que parece permitir el paso del agua pero no el de las raíces.

En cuanto a otras características de estos suelos se mantienen los altos niveles de materia orgánica, cercanos a 20%. Muestras de suelos en este sitio indicaron también acidez media, aunque en mejores condiciones que otros de estos suelos con un 5,6 de pH y una mayor cantidad de fósforo disponible, con un P-Olsen de 15 ppm (Castro, 1999).

Distrito Sitio 286

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional. Este sitio constituye aquel de mayor presencia en el Predio Reñihué con 420,8 hectáreas.

Bajo un metro de profundidad se encuentra una capa de suelo arcillosa de coloración rojiza, que contrasta con las coloraciones amarillas del suelo por sobre ella (código de color tabla de Munsell: 2,5 Y 3/2, olive brown). Se espera que el suelo se pueda saturar de agua durante los meses de mayor precipitación. Otra característica de los suelos de este sitio es la baja compactación. Son suelos blandos y porosos, lo cual constituye una limitante importante en el manejo de ganado en pasturas (Castro, 1999).

Muestras tomadas en pasturas de este sitio demostraron una menor cantidad de materia orgánica, (alrededor de 15%), y una mayor cantidad de fósforo disponible (un P-Olsen cercano a 20 ppm); al compararla con el resto de los sitios de Reñihué. Sin embargo, esta característica puede deberse al uso como pasturas de estos suelos. En condición de pasturas, el aporte de materia orgánica al suelo disminuye. En cuanto al fósforo disponible, es importante destacar que las pasturas fueron fertilizadas con roca fosfórica. Las condiciones de acidez también son medianas, con un pH promedio de 5,2 (Castro, 1999).

Distrito Sitio 276

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional. Este sitio constituye una variante del sitio anterior, ya que corresponde a 30,2 hectáreas de suelo colindantes con el sitio 286 y el Río Negro. Por su textura liviana, lo que provoca mayor lixiviación, se espera que este sitio sea de menor fertilidad que el anterior.

COBERTURA VEGETACIÓN

BOSQUES

El bosque en Reñihué presenta distintos estados de sucesión ecológica del tipo forestal Siempreverde. Hoy en día, debido a la ocupación humana anterior de esta zona, el sector está constituido por renovales de bosque Siempreverde en distintos estados de desarrollo. Dentro de las especies arbóreas dominantes destaca la presencia de *Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma*, *Amomyrtus meli*, *Luma apiculata*, *Drimys winteri*, *Nothofagus dombeyi*, *Eucryphia cordifolia*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus nitida*, *Podocarpus nubigena*, *Weinmannia trichosperma*, *Myrceugenia planipes*.

Parte importante de la superficie de Reñihué son mantos boscosos en distintos estados de sucesión como; renovales, bosque adulto renoval y matorrales. La superficie que ocupan

los bosques es de 568,4 hectáreas. De éstas, 108,3 hectáreas corresponden a un matorral, donde la vegetación se compone de las mismas especies siempreverdes nombradas anteriormente, pero cuyo crecimiento se ve limitado por las condiciones de sitio (Castro, 1999).

Los tipos forestales presentes son Siempreverde de tolerantes y Siempreverde con intolerantes. Estos, a su vez, presentan distintos grados de intervención que van desde raleos antiguos a floeos antiguos.

MATORRALES

Berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Ulex europaeus*, *Chusquea coleu* y *Chusquea quila* conforman la estrata arbustiva de Reñihué. Los matorrales en este sector, no son sectores definidos, sino que bordes de caminos y potreros o en manchones dentro de los renovales de bosque del predio.

PASTIZALES

Los pastizales del Predio Reñihué cubren aproximadamente una superficie de 120 hectáreas, agrupados en praderas y pasturas (Fotos 100 y 101).

Mediante quemas se reemplazaron los tipos forestales Siempreverde y Alerce por estas pasturas. Las praderas naturalizadas llegaron a cubrir 46,1 hectáreas, ubicadas fundamentalmente en el borde costero, colindantes con las playas. Ciertas zonas de estas playas son inundadas diariamente con agua salada, por las mareas o de agua dulce, por la desembocadura de pequeños cursos de agua. En estos lugares se concentran juncáceas y ciperáceas (Fotos 104 y 105). Por otra parte las pasturas, con especies forrajeras tradicionales, cubren una superficie de 73,6 hectáreas.

La diversidad en especies vegetales fue presentada en el Cuadro 48.



Foto 104. Pradera Costa Reñihué.



Foto 105. Pradera Costa Reñihué.

ESTADO Y USO ACTUAL

ESPACIOS DE MANEJO

Reñihué presenta 11 tipos de unidades espaciales (Cuadro 51). En lo que concierne las praderas y pasturas del predio, es necesario establecer una división más detallada, con los respectivos nombres de estos espacios, dados por el propietario y el administrador del predio. La información referente a estos espacios se encuentra en el Cuadro 52.

Cuadro 51. Clasificación de los Espacios del Predio Reñihué Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Playa	Natural	Sin uso	Naturalista	Regular	51,71
Praderas	Cercado	Ganadero	Recolector (1)	Regular	37,52
Pasturas	Cercado	Ganadero	Tecnologista (2)	Buena	75,85
Bosque	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (3)	Buena	460,73
Colmenares	Cercado	No determinado	Recolector (4)	Buena	0,77
Residencias	Construcciones	Residencial	Industrial (5)	Excelente	2,94
Pista	Natural-Tecnológico	Tecnoestructural	Tecnologista (2)	Excelente	2,16
Huertas e invernaderos	Construcciones	Cultivos	Tecnologista (2)	Excelente	0,18
Cultivos y frutales	Cercado	Cultivo	Tecnologista (2)	Buena	0,12
Lecho de ríos	Natural	Sin uso	Naturalista (3)	Regular	28,48
Mallín	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista	Buena	108,34

1 Pastoreo. 2 Agricultura Orgánica. 3 Área de Protección. 4 Miel. 5 Habitación.

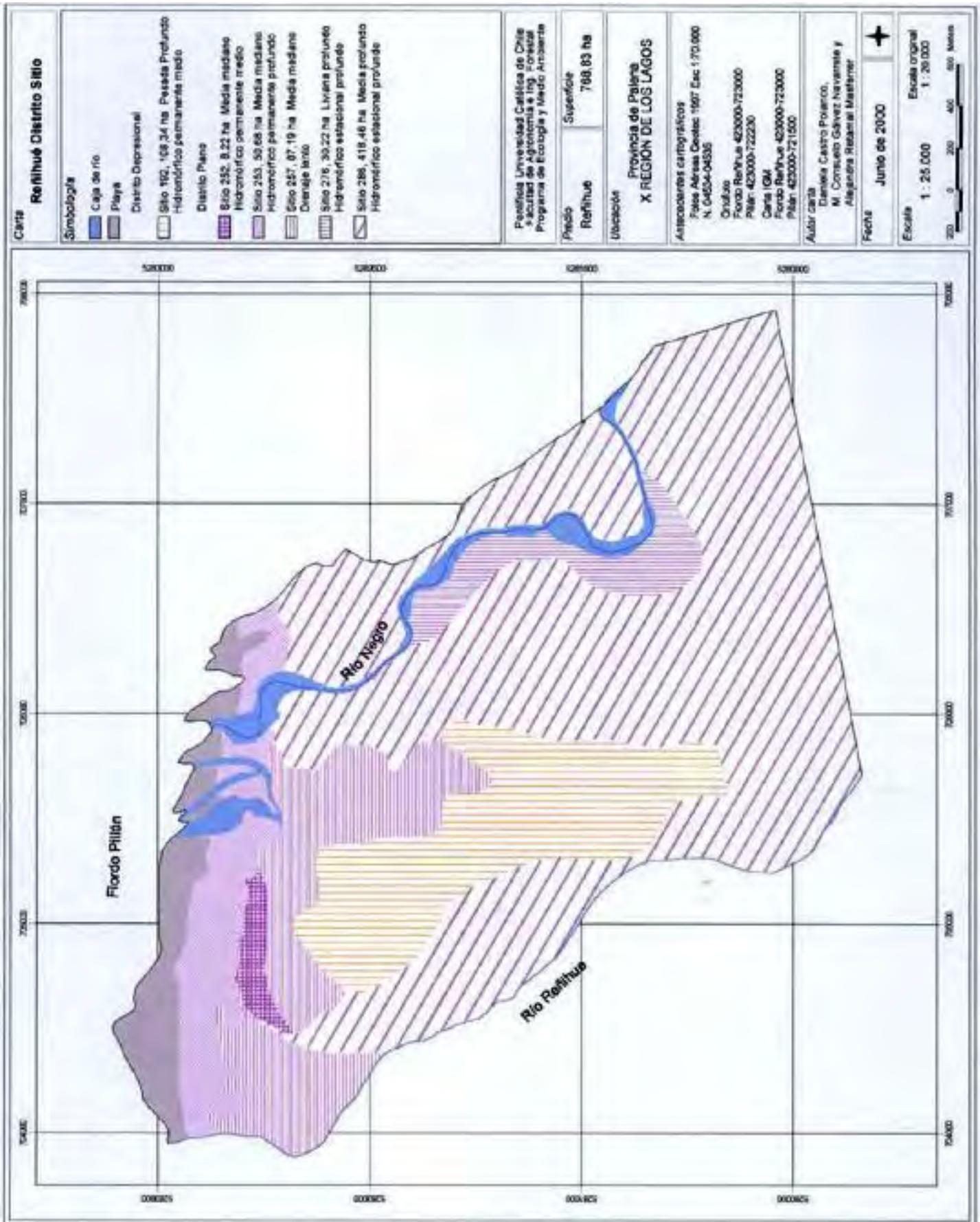
Cuadro 52. Clasificación de los Espacios de Praderas y Pasturas del Predio Reñihué Según su Germoplasma Condición, y Superficie.

ESPACIO	GERMOPLASMA	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
REÑIHUÉ ALTO			
1. Pampa entrada	Lotera	Excelente	7,2
2. Pampa galpón	Mezcla	Regular	14,0
3. Pampa angostura	Lotera, pasto ovillo	Buena	4,7
4. Pampa media	Mezcla	Buena	7,6
5. Pampa Ultima	Mezcla	Excelente	11,0
6. Pampa Toros bayos	Avena, bromo, ballica, tb. blanco	Excelente	7,6
7. Pampa Toros Alto	Mezcla	Excelente	6,0
REÑIHUÉ CENTRO			
8. Refugio	Pradera natural	Buena	2,5
9. Hobbits y pista de aterrizaje	Pradera natural	Buena	5,2
10. Pampa nueva	Mezcla	Buena	1,1
REÑIHUÉ BAJO			
11. Pampa playa	Mezcla	Buena	5,0
12. Pampa media	Pradera natural	Regular	12,0
13. Pampa playa fondo	Pradera natural	Regular	18,0
14. Pampa Río Blanco	Pradera natural	Regular	6,1
15. Pampa Río Negro	Pradera natural	Regular	2,2

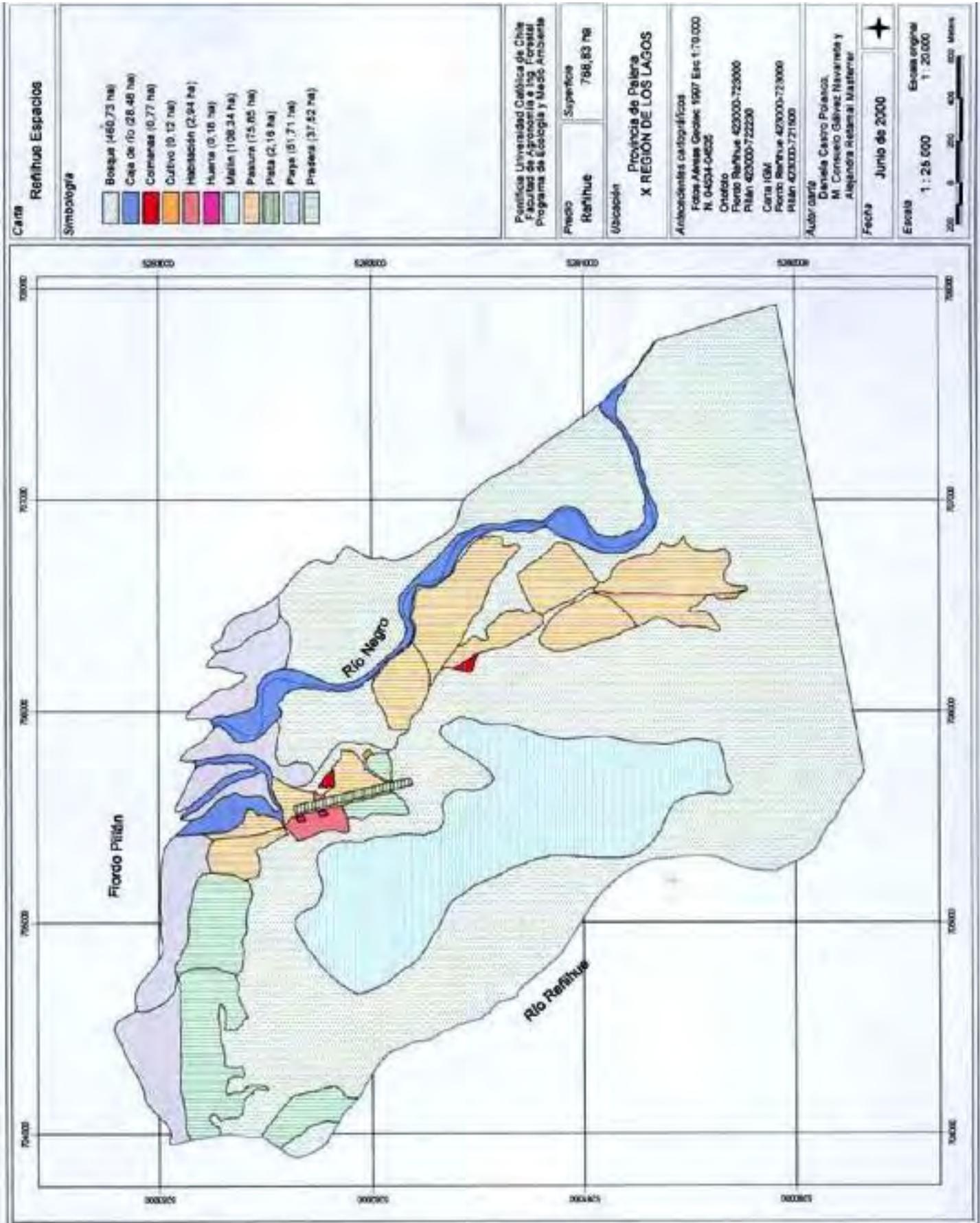
Mezcla: Corresponde a ballica, pasto ovillo, trébol blanco, y trébol rosado.

MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 16) y Espacios (Mapa 17).



Mapa 16. Distrito Sitio del Predio Reñihué.



Mapa 17. Espacios del Predio Reñihué.

PILLÁN



Figura 31. Pillán (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004551 L15).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 482,16 hectáreas, cubriendo el estudio una superficie superior de 576,48 hectáreas, Pillán se ubica a los 42° 31'55,1" Latitud Sur y 72° 29'27,4" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado en el extremo Norte del Fiordo Pillán, este predio puede ser accedido por vía aérea y vía marítima desde Caleta Gonzalo u Hornopirén. El acceso desde esta última localidad se realiza fondeando en Leptepu, para luego recorrer los aproximadamente 10 Km del tramo de la Carretera Austral que unen a Pillán con este lugar.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

El Predio Pillán está localizado en la cuenca del Río Pillán y es la actual sede del Centro Apícola del Proyecto (Fotos 106 y 107).

Situado a un costado de un tramo olvidado de la Carretera Austral, que une Caleta Pichanco con Caleta Gonzalo, Pillán cuenta con una casa de administración, casa de trabajadores, galpones, planta de procesamiento de la miel, pasturas, ganado vacuno, ovino y caballos casa de apicultor y maquinaria agrícola (Foto 108). Además, es la actual residencia de la familia Cuevas.

El tramo de la carretera, antes mencionado, es utilizado como nexo entre el valle Vodudahue y los valles al Sur de la Península Huequi.



Foto 106. Vista aérea de Pillán en el año 1997.



Foto 107. Vista aérea de Pillán en el año 1998.



Foto 108. Vista aérea de la zona residencial del Predio Pillán.



Foto 109. Vista desde Pillán al Volcán Michinmahuida.

ZONA DE AMORTIGUACIÓN

Como anteriormente se mencionara, esta zona se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del área protegida. En este caso, la zona de amortiguación cubre también una parte del Santuario, como una superficie periférica al predio. El objetivo de esta zona es utilizar los recursos melíferos que ahí existen para la obtención de miel de abejas.

DISTRITO Y SITIO

EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO REÑIHUÉ

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presenta a continuación (Cuadro 53):

Cuadro 53. Clasificación de los Suelos del Predio Pillán en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE ha
		TEXTURA - PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
191	Depresional	Pesado – profundo	Hidromórfico permanente superficial	10,52
228	Plano	Media – delgado	Drenaje moderado	30,40
228, P9	Plano	Media – delgado	Drenaje moderado	8,10
258	Plano	Media – mediano	Drenaje moderado	116,32
288	Plano	Media – profundo	Drenaje moderado	100,86
329	Ondulado	Media – delgado	Drenaje rápido	269,97
429	Cerrano	Media – delgado	Drenaje rápido	22,42

Localizado en el Valle del Río Pillán, este predio es dominado por los suelos de Distrito Plano, sin embargo a diferencia del río Reñihué, al alejarse del mar, el río Pillán se encajona en un estrecho valle. Por lo tanto contiene también una gran parte de suelos pertenecientes al Distrito Ondulado. El Predio Pillán cuenta, dentro de su territorio, con 255,8 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% (Distrito Plano), con 270 hectáreas de pendientes entre 10,5% y 34,5% (Distrito Ondulado), con 22,4 hectáreas de pendiente entre 34,5% y 66,5% (Distrito Cerrano), y con 10,5 hectáreas de pendiente menor a 0% (Distrito Depresional). También existen aproximadamente 17,8 hectáreas del Predio Pillán que no pueden ser clasificadas como sitios propiamente tal ya que corresponden al lecho del Río Pillán y a las playas del Fiordo Pillán (Castro, 1999).

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

A diferencia de los suelos de Reñihué, los suelos de Pillán son menos hidromórficos y más firmes. La principal limitante de los suelos de Pillán está en un horizonte de roca o de gran pedregosidad que varía en el perfil de los suelos y determina su profundidad (Castro, 1999). Dadas estas características, se describieron en Pillán los siguientes sitios:

Distrito Sitio 191

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura pesada, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial permanente, ya que posee una napa superficial de agua todo el año. Este depresional cosechador de agua, denominado mallín, cubre una superficie de 10,5 hectáreas del Predio Pillán.

Distrito Sitio 258

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado. Cubriendo una superficie de 116,4 hectáreas, este suelo presenta en el límite de su profundidad, alrededor de los 50 o 60 cm, un horizonte de roca que impide el paso de las raíces de la vegetación.

Muestras tomadas en zonas de pradera de este sitio, determinan un contenido moderado de materia orgánica, cercano a los 8%, una acidez media con 5,1 de pH y también muy baja cantidad de fósforo en su perfil con un P-Olsen de 5 ppm (Castro, 1999).

Distrito Sitio 288

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado. Este sitio cubre una superficie de 100,9 hectáreas y constituye los mejores suelos del predio. En este lugar el horizonte pedregoso es lo suficientemente profundo como para permitir el uso de este suelo más allá de un metro.

Los análisis de suelo, en ciertos sectores de este sitio, destacan algunas de sus características; tiene una acidez media con un pH de 5,4 y una cantidad limitante de fósforo disponible con un P-Olsen de 8 ppm (Castro, 1999).

Distrito Sitio 228

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje moderado.

Este sitio cubre 30,4 hectáreas del Predio Pillán. El horizonte de roca, antes mencionado, aparece alrededor de los 30 cm de profundidad (variando entre los 20 y 40 cm), dificultando mucho el trabajo de desmonte o roce en esta zona y limitando el crecimiento vegetal.

Distrito Sitio 228, P9

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje moderado.

Con 8,1 hectáreas, este sitio constituye el más limitado del Predio Pillán, ya que en su superficie o a una profundidad de 10 cm se encuentra material rocoso.

Distrito Sitio 329

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Este distrito corresponde a aquel de mayor presencia en el Predio Pillán, cubriendo una superficie de 270 hectáreas de terreno.

Distrito Sitio 429

Corresponde a un distrito cerrano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido. Cubre una superficie de 22,4 hectáreas.

COBERTURA VEGETACIÓN

BOSQUES

En distintos estados de sucesión ecológica del tipo forestal Siempreverde, Pillán es dominado, en su cobertura boscosa, por Mirtáceas (*Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma* y *Amomyrtus meli*), *Laurelia philippiana*, *Nothofagus dombeyi*, *Drimys winteri*, *Eucryphia cordifolia*, *Myrceugenia planipes*. Se destaca en Pillán mayor presencia de *Eucryphia cordifolia* que en Reñihué, lo que le otorga ventajas para la producción apí cola.

Gran parte del Predio Pillán está cubierto por bosque, principalmente los sitios de mayor pendiente. En una superficie de 443,5 hectáreas se distribuyen los tipos forestales Siempreverde de tolerantes y Siempreverde con intolerantes. Estos, a su vez, presentan distintos grados de intervención que van desde raleos antiguos a floeos antiguos.

MATORRALES

Con una mayor presencia que en Reñihué, la estrata arbustiva en Pillán es dominada por, berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Chusquea coleu* y *Chusquea quila*. Se destaca la presencia de *Rubus idaeus* (frambuesa), utilizado para consumo humano.

Los matorrales se localizan en sectores definidos alrededor de la zona residencial y dentro del denominado potrero mixto, cubriendo una superficie de 16,4 hectáreas.

PASTIZALES

En Pillán, las principales especies presentes, en las praderas (Fotos 110 y 111) residentes, son *Holcus lanatus*, *Agrostis tenuis*, *Trifolium repens*, *Lotus pedunculatus* y *Hypochoeris radicata*. Estas especies son indicadoras de baja fertilidad y alta acidez de suelo, sin embargo, con un manejo adecuado, una pradera de estas características puede alcanzar alta productividad. Por otra parte, para las pasturas establecidas recientemente, las principales especies son *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*.



Foto 110. Praderas Interior Pillán.



Foto 111. Pradera Costado Pista Pillán.

La formación vegetal del mallín de Pillán es diferente de las anteriores. Dado que presenta una napa superficial de agua permanente, no presenta especies arbóreas del tipo forestal Siempreverde, sino que su vegetación está principalmente constituida por juncáceas y ciperáceas.

La diversidad en especies vegetales fue presentada anteriormente en el Cuadro 48.

ESTADO Y USO ACTUAL

ESPACIOS DE MANEJO

Reñihué presenta diez tipos de unidades espaciales (Cuadro 54). En lo que concierne las praderas y pasturas del predio, es necesario establecer una división más detallada, con los respectivos nombres de estos espacios, dados por el propietario y el administrador del predio. La información referente a estos espacios se encuentra en el Cuadro 55.

Cuadro 54. Clasificación de los Espacios del Predio Pillán Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Playa	Natural	Sin uso	Naturalista	Buena	9,56
Praderas	Cercado	Ganadero	Recolector (1)	Regular	79,51
Pasturas	Cercado	Ganadero	Tecnologista (2)	Buena	3,77
Bosque	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (3)	Buena	459,77
Colmenares	Cercado	No determinado	Recolector (4)	Buena	1,14
Residencias	Construcciones	Residencial	Industrial (5)	Excelente	1,99
Pista	Natural-Tecnológico	Tecnoestructural	Tecnologista (2)	Excelente	0,81
Huertas, Cultivos y frutales	Cercado	Cultivo	Tecnologista (2)	Regular	1,03
Lecho de ríos	Natural	Sin uso	Naturalista (3)	Regular	8,33
Mallín	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (3)	Buena	10,52

1 Pastoreo. 2 Agricultura Orgánica. 3 Área de Protección. 4 Miel. 5 Habitación.

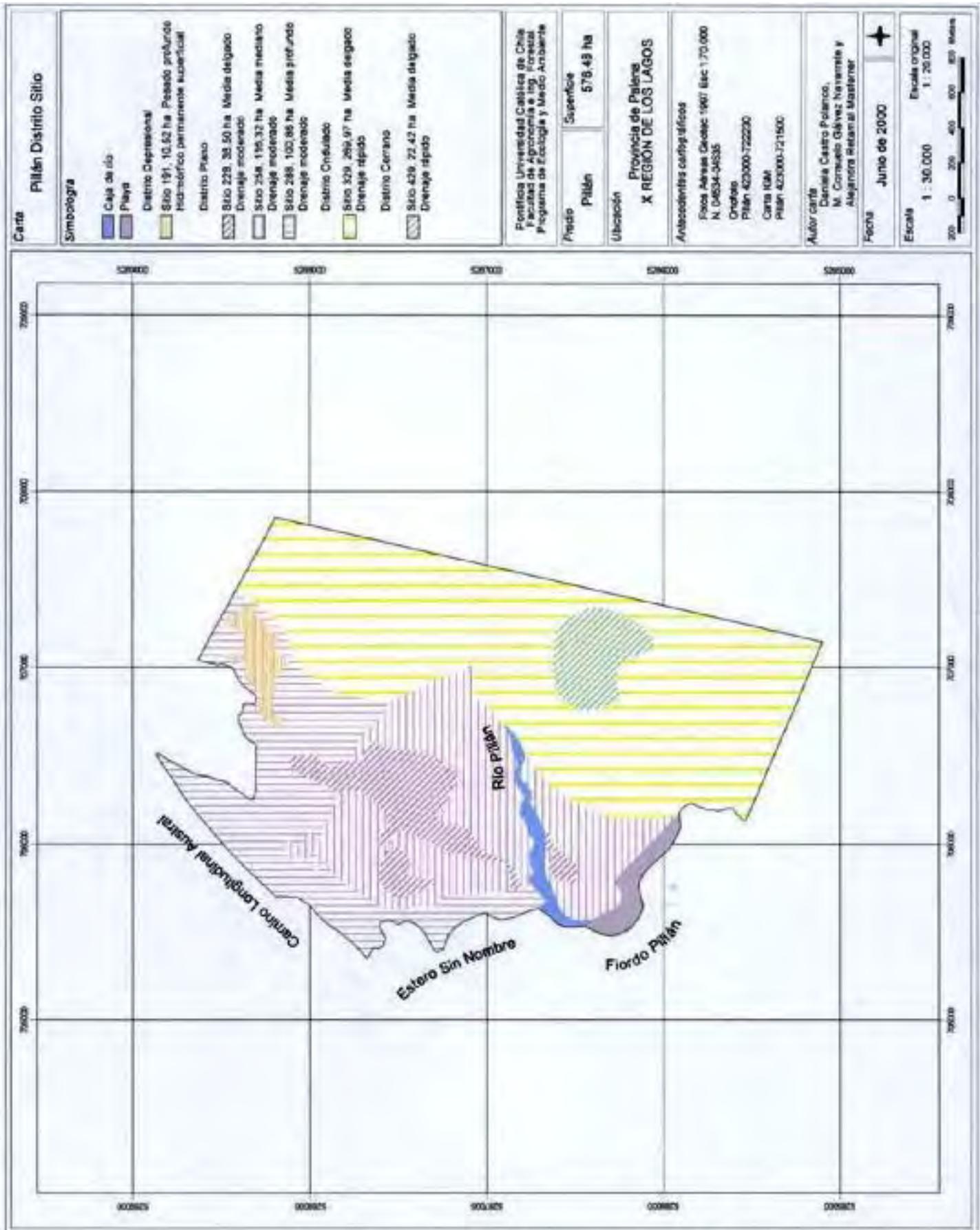
Cuadro 55. Clasificación de los Espacios de Praderas y Pasturas del Predio Pillán Según su Germoplasma Condición, y Superficie.

ESPACIO	GERMOPLASMA	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
PILLÁN FONDO			
1. Potrero del fondo	Mezcla	Buena	2,8
2. Potrero 15	Pradera Natural	Regular	15,0
3. Potrero Corral	Pradera Natural	Regular	3,3
4. Potrero Ulmo	Mezcla	Excelente	0,8
5. Potrero mixto	Pradera Natural	Regular	23,3
6. Parte abierta (Pillán Este)	Pradera Natural	Regular	28,0
PILLÁN PLAYA			
7. Potrero casa Nano	Pradera natural	Regular	1,3
8. Potrero corral cabras	Pradera natural	Regular	5,5
9. Potrero del caballo	Pradera natural	Buena	0,5

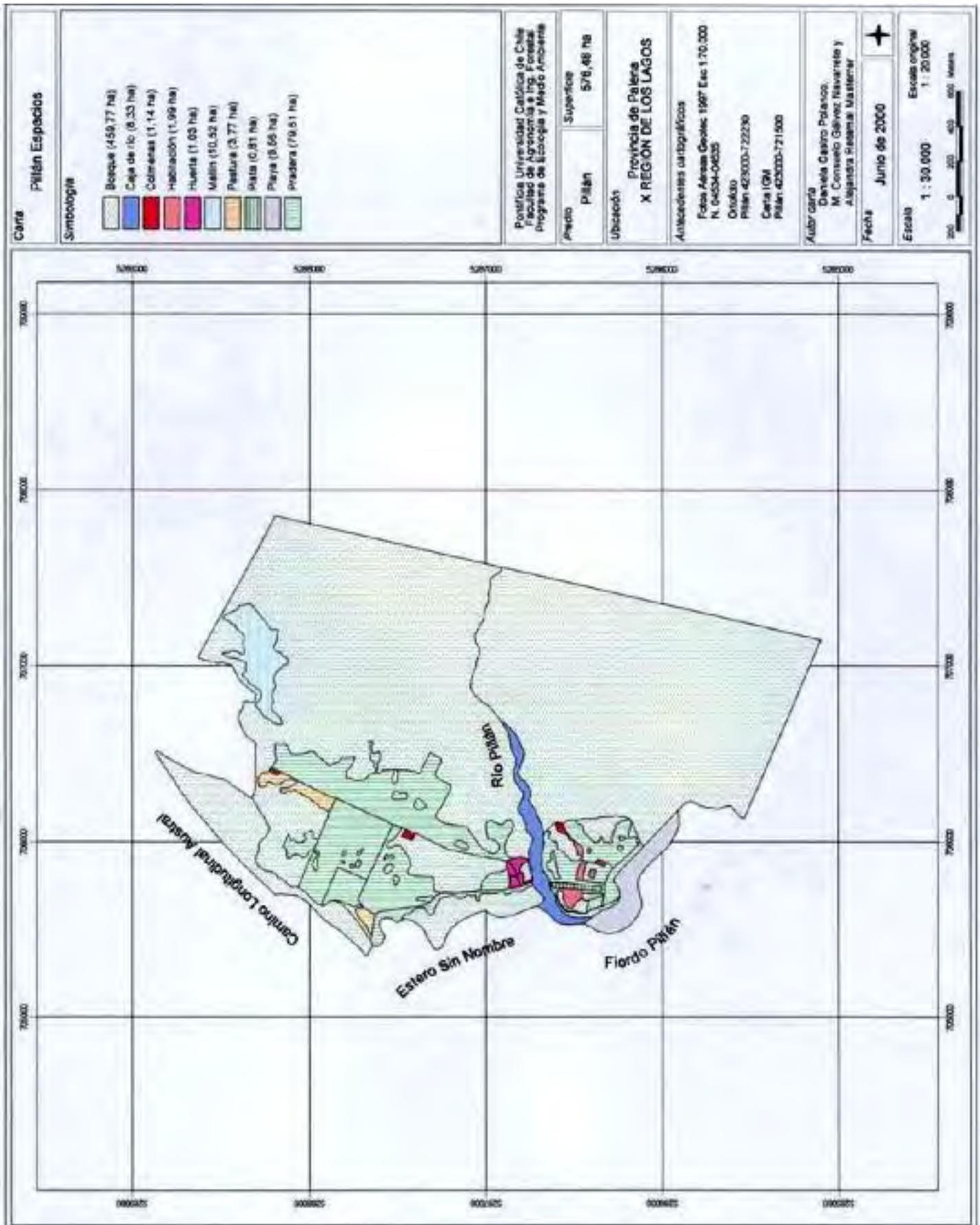
Mezcla: Corresponde a ballica, pasto ovilla, trébol blanco, y trébol rosado.

MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 18) y Espacios (Mapa 19).



Mapa 18. Distrito Sitio del Predio Pillán.



Mapa 19. Espacios del Predio Pillán.

VODUDAHUE

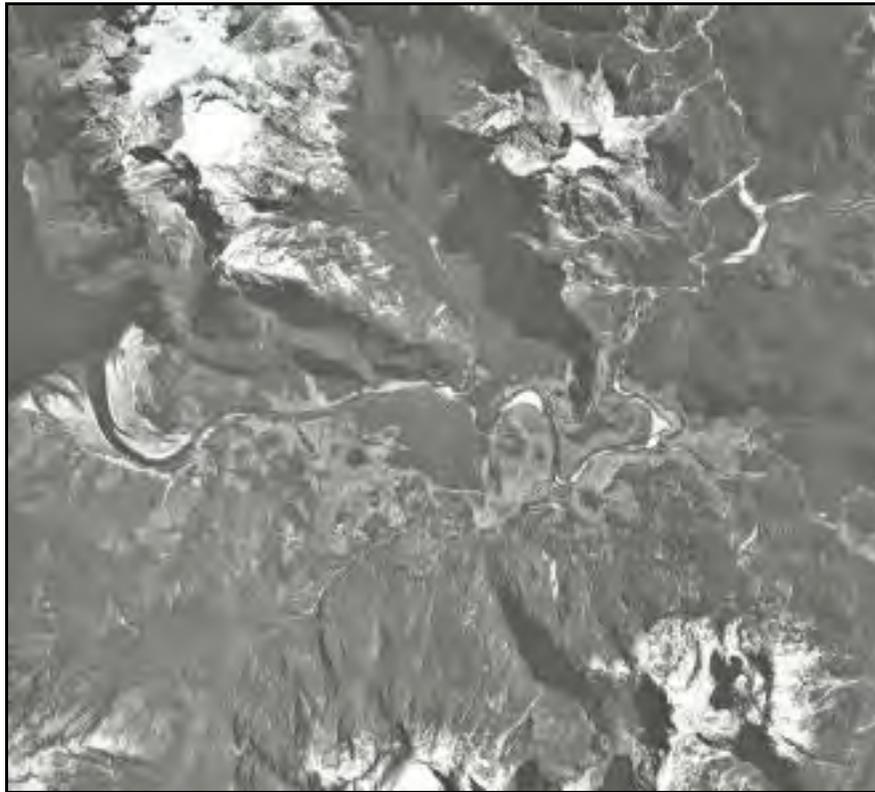


Figura 32. Vodudahue (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004505 L17).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Distribuido en una superficie de 1057,24 hectáreas, estos predios se ubican a los 42° 28'46,2" Latitud Sur y 72° 21'02" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado en la ribera sur del río Vodudahue, a escasos kilómetros de su desembocadura en el extremo Meridional del Fiordo Comau o Leptepu, el predio Vodudahue puede ser accedido por vía aérea y vía marítima desde Leptepu y Hornopirén. Embarcaciones de bajo calado, durante la marea alta, pueden acceder vía navegación hasta el Lote 2 de Trolihuán, mientras que en embarcaciones más pequeñas (lanchas a motor) es posible llegar hasta el sector de Las Horquetas.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Este predio está ubicado hacia el extremo Oeste de la extensa cuenca del río Vodudahue.

Actividades como kayak, descensos en balsa, montañismo, escalada, cabalgatas, son sólo algunas de las tantas posibilidades que el potencial turístico del Valle Vodudahue permiten realizar. La presencia de grandes alerzales e imponentes cascadas, son poderosas razones para internarse por una antigua senda de colonos, que a un costado del río Vodudahue, permite remontar hasta 20 kilómetros para alcanzar dichos lugares.

Es, además, en este lugar donde finaliza la travesía iniciada en el valle contiguo, desde el predio Reñihué hasta el predio Vodudahue.

El sector residencial se concentra solamente en Trolihuán. En este lugar se encuentra la casa de administración (Foto izquierda 114), casa de trabajadores, cabaña, huerta orgánica y huertos frutales (de antiguos colonos). Además, los senderos interiores comunican con los corrales, pasturas, colmenares y pista de aterrizaje.

Este predio cuenta con galpones y talleres para la maquinaria agrícola (Foto derecha 114), además de la presencia de ganado bovino y caballos.

ZONA DE AMORTIGUACIÓN

En este predio la superficie destinada a la utilización agropecuaria, en muchos casos, limita directamente con el Santuario (Foto 115). Por esta razón, dichas áreas son manejadas, en la medida que se aproximan a dicho límite, con menor intensidad como zonas de amortiguación colindantes al área protegida.

En casos muy particulares, un área del Santuario, periférica al predio en cuestión, funcionará como zona de amortiguación. Esto se debe a que el predio, durante toda su historia, fue ya bastante intervenido.



Foto 112. Vista aérea sector de Trolihuán en el año 1998.



Foto 113. Vista aérea sector de Trolihuán en el año 2000.

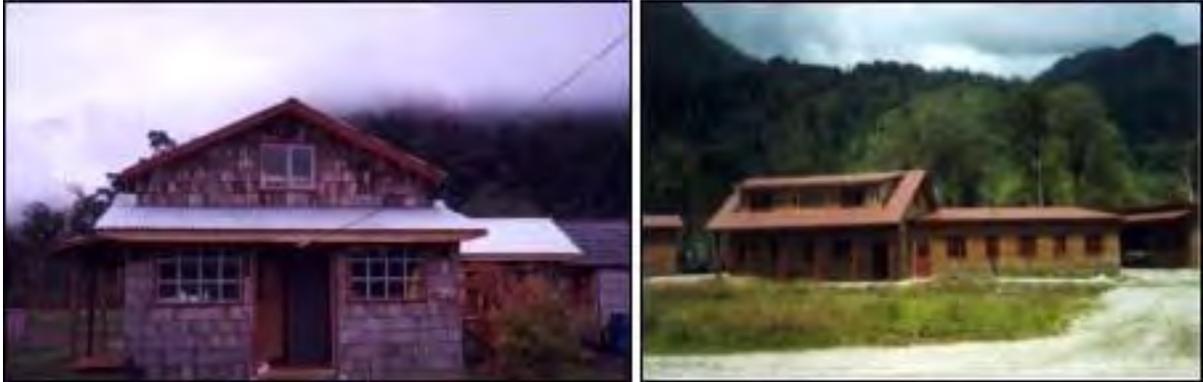


Foto 114. Izquierda: Casa administrador y derecha: casa de máquinas, ambas en Trolihuán.



Foto 115. Vista aérea sector residencial, junto al Río Trolihuán.

DISTRITO Y SITIO

EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO VODUDAHUE

Los cuadros resúmenes, correspondientes a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presentan a continuación (Cuadros 56, 57 y 58):

Cuadro 56. Clasificación de los Suelos del Predio Vodudahue, Sector de la Horqueta, en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE ha
		TEXTURA - PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
181	Depresional	Media – profundo	Hidromórfico permanente superficial	10,09
187	Depresional	Media – profundo	Drenaje lento	7,46
227	Plano	Media – delgado	Drenaje lento	126,18
257	Plano	Media – mediano	Drenaje lento	98,53
258	Plano	Media – mediano	Drenaje moderado	48,14
286	Plano	Media – profundo	Hidromórfico estacional profundo	4,68
287	Plano	Media – profundo	Drenaje lento	119,39
288	Plano	Media – profundo	Drenaje moderado	31,06
289	Plano	Media – profundo	Drenaje rápido	27,04
328	Ondulado	Media – delgado	Drenaje moderado	8,81
358	Ondulado	Media – mediano	Drenaje moderado	9,20
359	Ondulado	Media – mediano	Drenaje rápido	15,64
387	Ondulado	Media – profundo	Drenaje lento	1,40
388	Ondulado	Media – profundo	Drenaje moderado	8,28
529	Montano	Media – delgado	Drenaje rápido	58,99
559	Montano	Media - mediano	Drenaje rápido	101,44

Cuadro 57. Clasificación de los Suelos del Predio Vodudahue, Sector de Trolihuán, en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE ha
		TEXTURA - PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
184	Depresional	Media – profundo	Hidromórfico estacional superficial	26,20
185	Depresional	Media – profundo	Hidromórfico estacional medio	5,28
283	Plano	Media – profundo	Hidromórfico permanente profundo	3,38
285	Plano	Media – profundo	Hidromórfico estacional medio	2,46
286	Plano	Media – profundo	Hidromórfico estacional profundo	23,07
287	Plano	Media – profundo	Drenaje lento	119,97
288 T2	Plano	Media – profundo	Drenaje moderado	90,52
288 T3	Plano	Media – profundo	Drenaje moderado	1,02
388	Ondulado	Media – profundo	Drenaje moderado	2,41
459	Cerrano	Media - mediano	Drenaje rápido	17,15

Cuadro 58. Clasificación de los Suelos del Predio Vodudahue, Sector del Lote Dos, en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE ha
		TEXTURA - PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
257	Plano	Media – mediano	Drenaje lento	37,95
258	Plano	Media – mediano	Drenaje moderado	35,85
288	Plano	Media - profundo	Drenaje moderado	4,09

A un costado del río Vodudahue, el predio, del mismo nombre, es dominado por los suelos de Distrito Plano, con 717,84 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% y los suelos de Distrito Depresional, con 58,18 hectáreas de pendiente menor a 0%. También existen aproximadamente 36,93 hectáreas del predio Vodudahue pertenecientes al Distrito Ondulado con pendientes entre 10,5% y 34,5%, 17,16 hectáreas pertenecientes al Distrito Cerrano con pendientes entre 34,5% y 66,5% y 265,9 hectáreas pertenecientes al Distrito Montano con pendientes mayores de 66,5%.

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DEL SECTOR LA HORQUETA

Distrito Sitio 181

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial permanente.

Con una pendiente inferior a 0,06% cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 187

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente inferior a 0,06% cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 191

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura pesada, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial permanente.

Con una pendiente inferior a 0,06% cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 227

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 257

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 258 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 258 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo

media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 286

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 287 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 287 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 288

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 289

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 328

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 358

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 359

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 17,5 y 34,5% cae dentro de la clasificación de ondulado inclinado, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 387

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 17,5 y 34,5% cae dentro de la clasificación de ondulado inclinado, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 388

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 529

Corresponde a un distrito montano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 66,5 y 95,5% cae dentro de la clasificación de montano suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 559

Corresponde a un distrito montano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 66,5 y 95,5% cae dentro de la clasificación de montano suave, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DEL SECTOR DE TROLIHUÁN

Distrito Sitio 184

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial estacional.

Con una pendiente inferior a 0,06 cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 185

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo medio estacional.

Con una pendiente inferior a 0,06 cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 283

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo permanente.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 285

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo medio estacional.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 286

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (mas de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 287

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de

80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 388

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 459

Corresponde a un distrito cerrano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 34,5 y 47,5% cae dentro de la clasificación de cerrano suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DEL SECTOR DE LOTE DOS

Distrito Sitio 257 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 257 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 258

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 P1

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 P2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad de un 0,01% del área y nunca inundado.

COBERTURA VEGETACIÓN

BOSQUES

Los bosques presentes en los predios de Vodudahue son, a diferencia de los que se encuentran en los lugares sin señales de ocupación humana anterior, un rezago de lo que algún día fue una cubierta boscosa de los tipos Forestales Siempreverde y Alerce. Hoy, como sobrevivientes de sucesivas quemadas, albergan el ganado por el cual un día se le prendió fuego, como única herramienta de despeje para la sustitución por pasturas.

A diferencia de los otros predios antes descritos, los predios de Vodudahue presentan un marcado ecotono entre las partes con y sin intervención forestal. Es decir, los brinzales y renovales dentro del predio no logran una transición gradual hacia los fustales presentes en los lugares sin intervención humana.

Las especies arbóreas con mayor presencia son *Eucryphia cordifolia*, como individuos de mayor envergadura, Mirtáceas (*Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma* y *Amomyrtus meli*), *Gevuina avellana*, *Lomatia ferruginea*, *Luma apiculata*, *Myrceugenia planipes*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus dombeyi*, *Drimys winteri*, *Saxegothaea conspicua*, *Caldcluvia paniculata*, *Weinmannia trichosperma*, *Embothrium coccineum*, *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena*.

Como se mencionara anteriormente, un marcado ecotono delimita los sectores con y sin intervención. Los sectores intervenidos son fuertemente dominados por *Eucryphia cordifolia*. Posiblemente estos individuos fueron dejados por los colonos dado su potencial apícola (Foto 116).

Tanto hacia el interior del valle, como hacia los cerros vecinos al predio, es posible encontrar sendas de antiguas explotaciones madereras, rumbas de tejuelas aún yacen en dichas rutas, esperando la utilización por la cual un día fueron cortadas.

MATORRALES

Berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Chusquea coleu*, *Chusquea quila* y enredaderas como *Luzuriaga radicans* conforman la estrata arbustiva de Reñihué. Sin embargo, el ramoneo del ganado existente en el lugar ha limitado su desarrollo, restringiéndola solo a bordes de caminos y cercos o en manchones sobre las praderas abiertas del predio.

PASTIZALES

La mayor presencia de colonos y ganado bovino en estos predios determinó un mayor

requerimiento de pasturas. Por esta razón, las quemadas y desmontes, mediante las cuales se reemplazaron los tipos forestales Siempreverde y Alerce por especies prateras, tuvieron una acción mucho más marcada que las realizadas en los otros predios.

La mayor superficie de pastizales corresponde a praderas naturalizadas, ubicadas fundamentalmente en el predio La Horqueta (Fotos 118 y 119). Las praderas recientemente establecidas se ubican principalmente en los predios Trolihuán y Lote Dos.

La diversidad en especies vegetales fue presentada en el Cuadro 48.



Foto 116. Ulmo en Flor Trolihuán



Foto 117. Portón de acceso al Predio Trolihuán desde el Rí o Vodudahue.



Foto 118. Entrada Predio La Horqueta



Foto 119. Pradera Predio La Horqueta

ESTADO Y USO ACTUAL

ESPACIOS DE MANEJO

Las unidades espaciales de los predios son descritas en los cuadros 59, 60 y 61.

Cuadro 59. Clasificación de los Espacios del Predio Trolhuán Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Pasturas	Cercado	Ganadero	Tecnologista (1)	Buena	11,09
Bosque	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (2)	Buena	245,09
Bosque Quemado	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (2)	Muy Pobre	17,14
Residencias	Construcciones	Residencial	Industrial (3)	Excelente	11,18
Pista	Natural-Tecnológico	Tecnoestructural	Tecnologista (1)	Excelente	2,46
Huerta y Frutales	Construcciones	Cultivos	Tecnologista (1)	Excelente	1,74
Cancha	Cercado	Cultivo	Tecnologista (1)	Buena	0,28
Mallín	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista	Buena	2,52

1 Agricultura Orgánica. 2 Área de Protección. 3 Habitación.

Cuadro 60. Clasificación de los Espacios del Predio la Horqueta Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Renoval	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (2)	Buena	7,54
Pasturas	Cercado	Ganadero	Tecnologista (1)	Buena	177,76
Bosque	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (2)	Buena	452,59
Residencias	Construcciones	Residencial	Industrial (3)	Excelente	0,41
Corral	Construcciones	Ganadero	Tecnificado (4)	Regular	0,07
Potreros	Natural-Tecnológico	Cultivo	Tecnologista (1)	Buena	30,75
Lecho de ríos	Natural	Sin uso	Naturalista (2)	Regular	11,53
Mallín	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista	Buena	7,20

1 Agricultura Orgánica. 2 Área de Protección. 3 Habitación. 4 Corrales

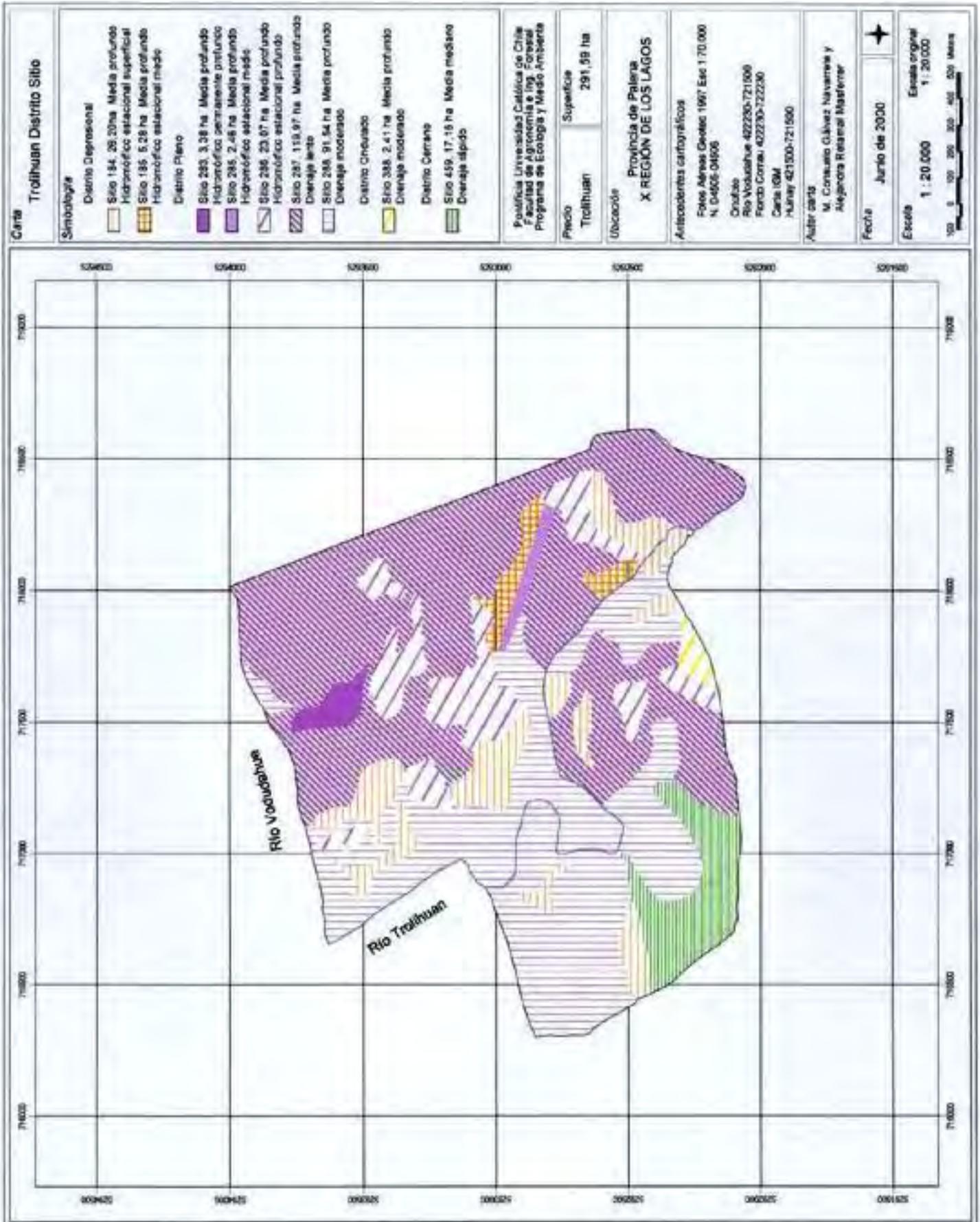
Cuadro 61. Clasificación de los Espacios del Predio Lote Dos Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Potreros	Natural-Tecnológico	Cultivo	Tecnologista (1)	Buena	72,31
Residencias	Construcciones	Residencial	Industrial (2)	Pobre	2,29
Mallín	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista	Buena	3,28

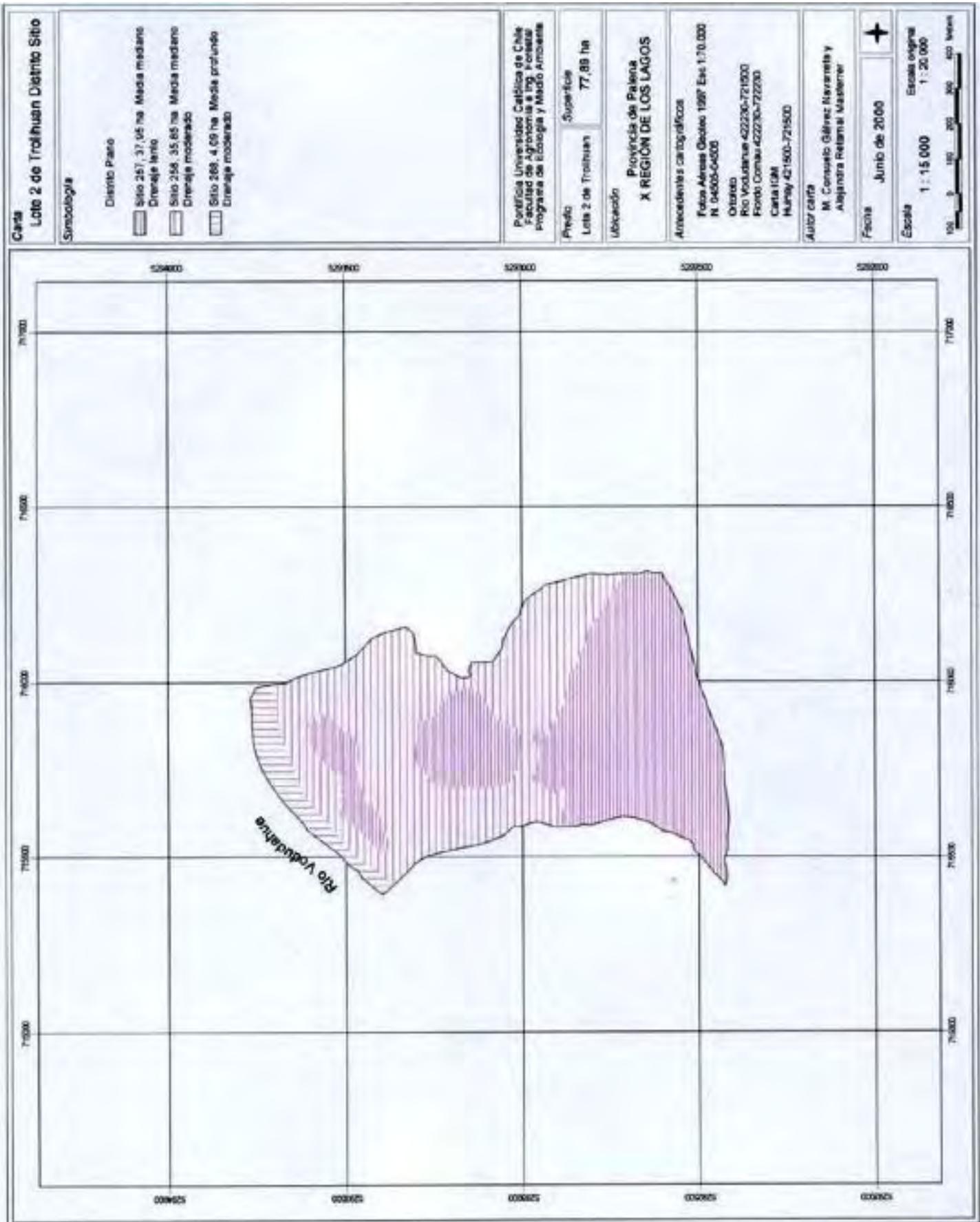
1 Agricultura Orgánica. 2 Habitación.

MAPAS

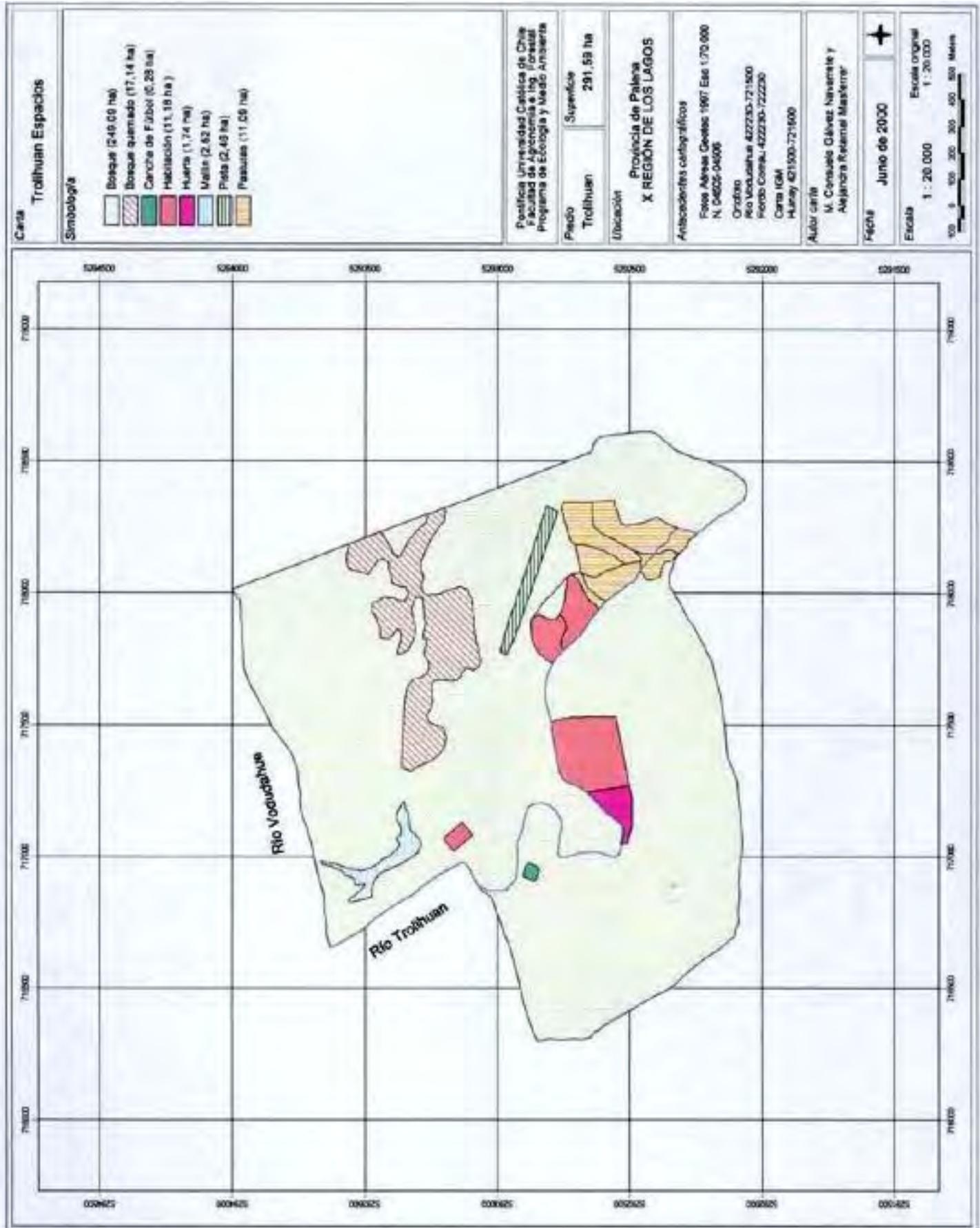
A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapas 20, 21 y 22) y Espacios (Mapas 23, 24 y 25).



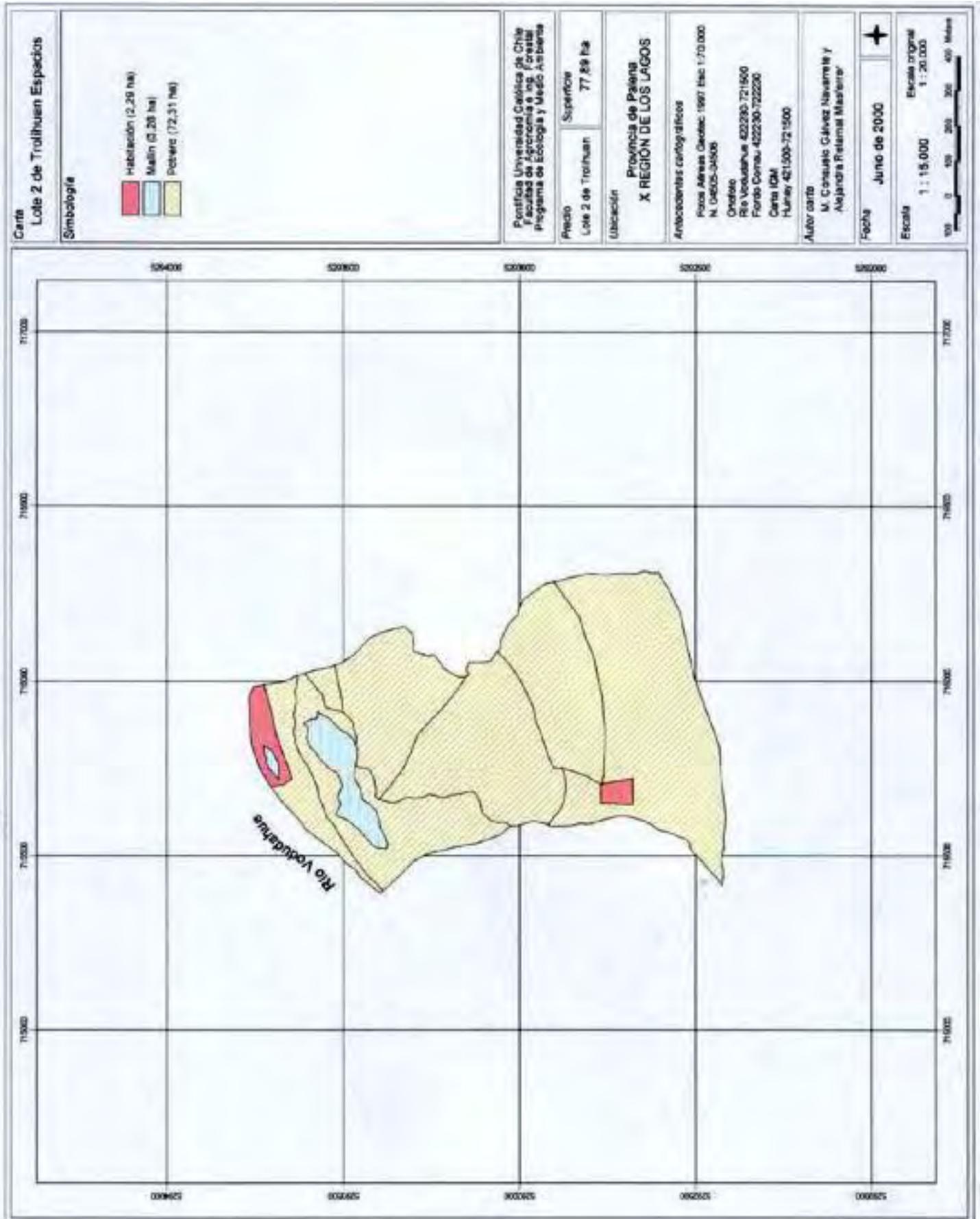
Mapa 20. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Trolihuan.

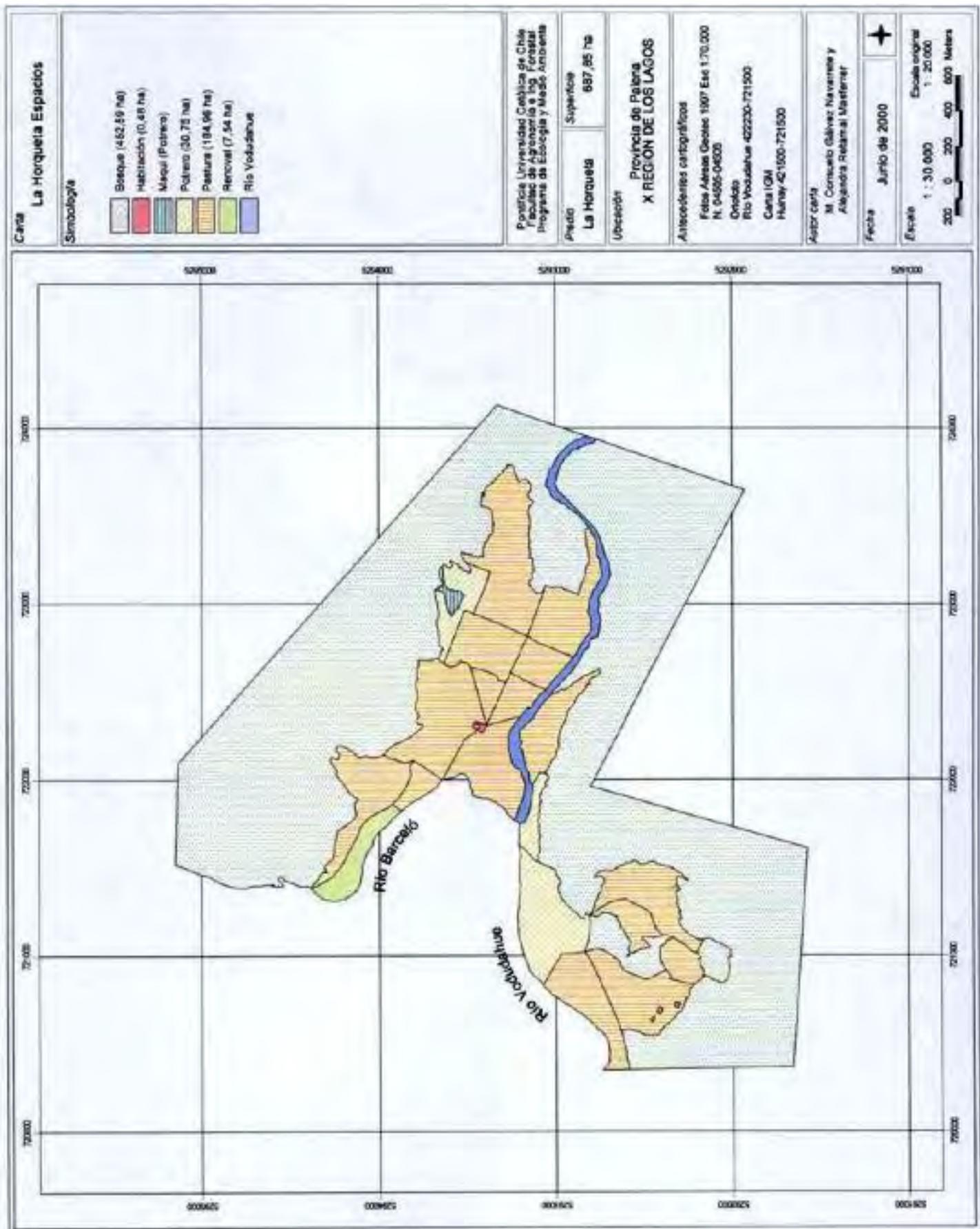


Mapa 21. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Lote Dos.



Mapa 23. Espacios del Predio Vodudahue Sector Troihuan.





Mapa 25. Espacios del Predio Vodudahue Sector La Horqueta.

RINCÓN BONITO



Figura 33. Rincón Bonito (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004456 L18).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Distribuido en una superficie de 150,15 hectáreas, este predio se ubica a los 42° 01'21,2" Latitud Sur y 72° 05'38,6" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado en el Valle de la ribera Sur del Arroyo Ventisquero, en su porción centro Oeste, Rincón Bonito es uno de los predios del Santuario geográficamente más aislado.

Una distancia aproximada de 60 Kilómetros lo separan de la localidad Argentina de El Bolsón, mientras que sólo aproximadamente 30 Kilómetros lo separan de la localidad Chilena de Llanada Grande. A diferencia de la primera localidad mencionada, a esta última sólo se puede llegar a caballo desde el estuario del Reloncaví.

Es importante mencionar que, además de la accesibilidad aérea del lugar, es posible llegar a Rincón Bonito en cabalgadura. Esto es necesario dado lo angosto de la huella y la escasa existencia de puentes para cruzar innumerables cauces de gran torrentada estival.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Este predio está ubicado en el sector centro Oeste de la cuenca del Arroyo Ventisquero.

Si bien, por el momento, el predio no presenta una fuerte relación con el Santuario, más que ser el límite Norte del proyecto. Su futura conexión con el Parque Nacional Hornopirén, además de su potencial agronómico bajo la posibilidad real de riego, le confieren a este lugar características distintas a la de los otros predios del proyecto.

El clima del lugar presenta condiciones óptimas, más que los otros predios, para el desarrollo de la fruticultura y actividades agrícolas en general.

Por otra parte, este predio, a diferencia de los otros ubicados a nivel del mar, se

encuentra inserto en la cordillera, lo que le confiere proximidad a glaciares y lagunas colgadas. Con estas condiciones, el potencial turístico de carácter de montaña, presenta grandes posibilidades de desarrollo en la zona.

El predio cuenta con una casa de administración y una bodega (Foto 122), además de una huerta orgánica y huertos frutales (de antiguos colonos) (Foto 123).

ZONA DE AMORTIGUACIÓN

Con el fin antes mencionado, la zona de amortiguación, para la localidad de Ventisquero, se encuentra ya bastante intervenida. Si bien una de sus funciones es el suministro de recursos manteniendo los objetivos del área protegida vecina, la sustentabilidad, en esta utilización, debe ser considerada durante toda la historia de dicho proceso. Estas áreas del predio, sin utilización agropecuaria, albergan pequeñas extracciones de productos forestales, tanto madereros como no madereros, mallines y otros lugares sin fines productivos.



Foto 120. Vista aérea del Predio Rincón Bonito en el año 1998.



Foto 121. Vista aérea del Predio Rincón Bonito en el año 2000.



Foto 122. Construcción habitacional Rincón Bonito del año 1940 (izquierda) y del año 1960 (derecha).



Foto 123. Vista de una antigua pista de aterrizaje en el Predio Rincón Bonito, donde actualmente funciona la pista rehabilitada por el proyecto.



Foto 124. Vista aérea del Predio Rincón Bonito.



Foto 125. Vista aérea zona residencial del Predio Rincón Bonito.

DISTRITO Y SITIO

EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO RINCÓN BONITO

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presenta a continuación (Cuadro 62):

Cuadro 62. Clasificación de los Suelos del Predio Rincón Bonito en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE ha
		TEXTURA - PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
229	Plano	Media – delgado	Drenaje rápido	13,16
249	Plano	Liviana – mediano	Drenaje rápido	9,30
258	Plano	Media – mediano	Drenaje moderado	31,83
288	Plano	Media – profundo	Drenaje moderado	68,47
358	Ondulado	Media – mediano	Drenaje moderado	10,96

Ubicado en la ribera Sur del Arroyo Ventisquero, el predio Rincón Bonito es dominado por los suelos de Distrito Plano, con 329,62 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% y los suelos de Distrito Ondulado, con 133,73 hectáreas de pendiente entre 10,5% y 34,5%.

DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

Distrito Sitio 229

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 249

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 258 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 258 T3 P3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 258 T3 P4

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,1 y 1% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 288

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

Distrito Sitio 288 P3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de

80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 358 P3

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

Distrito Sitio 358 P4

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, pedregosidad entre un 0,1 y 1% del área y nunca inundado.

COBERTURA VEGETACIÓN

BOSQUES

La cubierta boscosa de Rincón Bonito presenta una situación similar a la descrita para los predios del Valle del Rí o Vodudahue. En esta oportunidad, a los tipos forestales Alerce y Siempreverde, se suma el tipo forestal Ciprés de la Cordillera, el cual, junto a los antes mencionados, también fue objeto de desmontes y quemas para su utilización y sustitución por pasturas.

Las especies arbóreas con mayor presencia son *Austrocedrus chilensis*, Mirtáceas (*Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma* y *Amomyrtus meli*), *Gevuina avellana*, *Lomatia ferruginea*, *Luma apiculata*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus dombeyi*, *Caldcluvia paniculata*, *Weinmannia trichosperma*, *Lomatia hirsuta* y *Podocarpus nubigena*.

MATORRALES

La estrata arbustiva de Rincón Bonito está formada por Berberidáceas (*Berberis darwinii*, *Berberis empetrifolia* y *Berberis buxifolia*), *Pernettya* sp., *Rhaphithamnus spinosus*, *Fragaria chiloensis*, *Baccharis patagonica*, *Ribes punctatum*, *Escallonia rubra*, *Rubus geoides*, *Colletia spinosissima*, *Rosa moschata*, *Chusquea quila* y enredaderas como *Luzuriaga radicans*. Las poblaciones se distribuyen en bordes de caminos y cercos o en manchones sobre las praderas abiertas del predio.

PASTIZALES

Las superficies de pasturas, obtenidas a partir de la sustitución de los tipos forestales presentes por especies pratenses, cubren un área importante del predio.

Todos estos mantos prateses han sido fuertemente utilizados a lo largo de su historia. Es por esta razón que su deterioro y baja productividad son evidentes, traduciéndose esto en una baja capacidad de carga.

La diversidad en especies vegetales es presentada en el Cuadro 63.

Cuadro 63. Composición Botánica de los Pastizales en Rincón Bonito.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Acaena ovalifolia</i>	Cadilla	Rosaceae
<i>Agrostis alba</i>	Chépica del sur	Poaceae
<i>Agrostis tenuis</i>	Chépica	Poaceae
<i>Asteranthera ovata</i>	Asteranthera ovata	Generiaceae
<i>Blechnum penna-marina</i>	Palmita	Blechnaceae
<i>Brachistelle unilateralis</i>	Brachistelle unilateralis	Orchidaceae
<i>Centaurium minus</i>	Centaurium minus	Gentianaceae
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirsium vulgare	Compositae
<i>Gamochaeta spicata</i>	Gamochaeta	Compositae
<i>Geranium patagonicum</i>	Geranium patagonicum	Geraniaceae
<i>Gunnera chilensis</i>	Pangue	Gunneraceae
<i>Holcus lanatus</i>	Pasto miel	Poaceae
<i>Hydrocotyle sp.</i>	Hydrocotyle	Umbelliferae
<i>Hypochoeris radicata</i>	Hierba del chancho	Compositae
<i>Juncus sp.</i>	Junquillo	Juncaceae
<i>Lotus pedunculatus</i>	Alfalfa chilota	Fabaceae
<i>Nertera granatensis</i>	Coralito	Rubiaceae
<i>Osmorrhiza chilensis</i>	Cacho de cabra	Umbelliferae
<i>Parentucellia viscosa</i>	Parentucellia viscosa	Scrophulariaceae
<i>Plantago lanceolata</i>	Siete venas	Plantaginaceae
<i>Prunella vulgaris</i>	Hierba mora	Labitae
<i>Rumex acetosella</i>	Vinagrillo	Poligonaceae
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Fabaceae
<i>Viola reichei</i>	Viola reichei	Violaceae

ESTADO Y USO ACTUAL

ESPACIOS DE MANEJO

Las unidades espaciales presentes en el predio Rincón Bonito son descritas en el Cuadro 64.

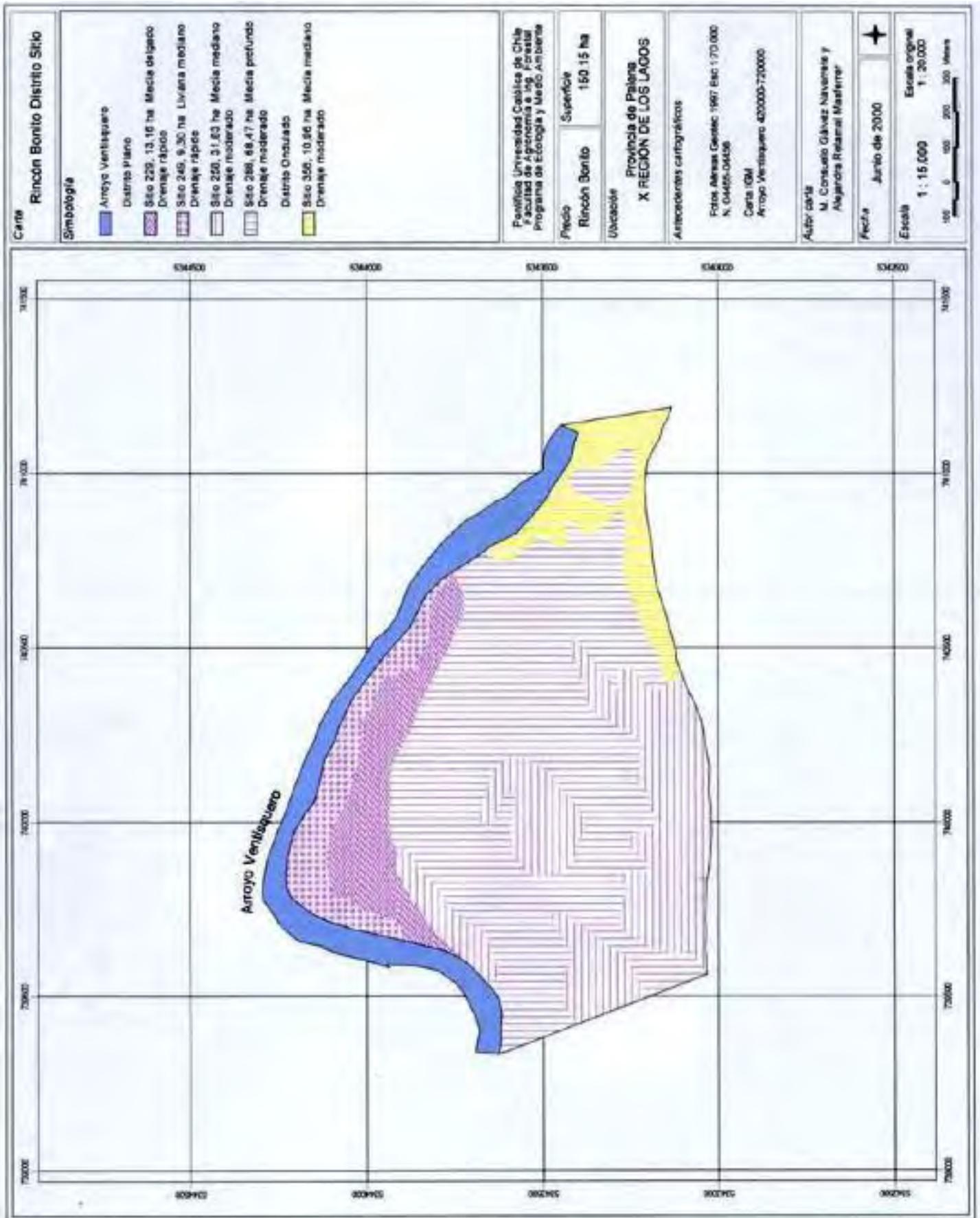
Cuadro 64 Clasificación De Los Espacios Del Predio Rincón Bonito Según Su Clase, Uso, Estilo, Condición Y Superficie.

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Praderas	Cercado	Ganadero	Recolector (1)	Regular	11,62
Bosque	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (3)	Buena	64,95
Residencias	Construcciones	Residencial	Industrial (4)	Excelente	0,96
Potreros	Natural-Tecnológico	Cultivo	Tecnologista (2)	Buena	29,04
Renoval	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (3)	Buena	26,84
Huerta	Natural-Tecnológico	Cultivo	Tecnologista (2)	Buena	0,30
Lecho de ríos	Natural	Sin uso	Naturalista (3)	Regular	16,44

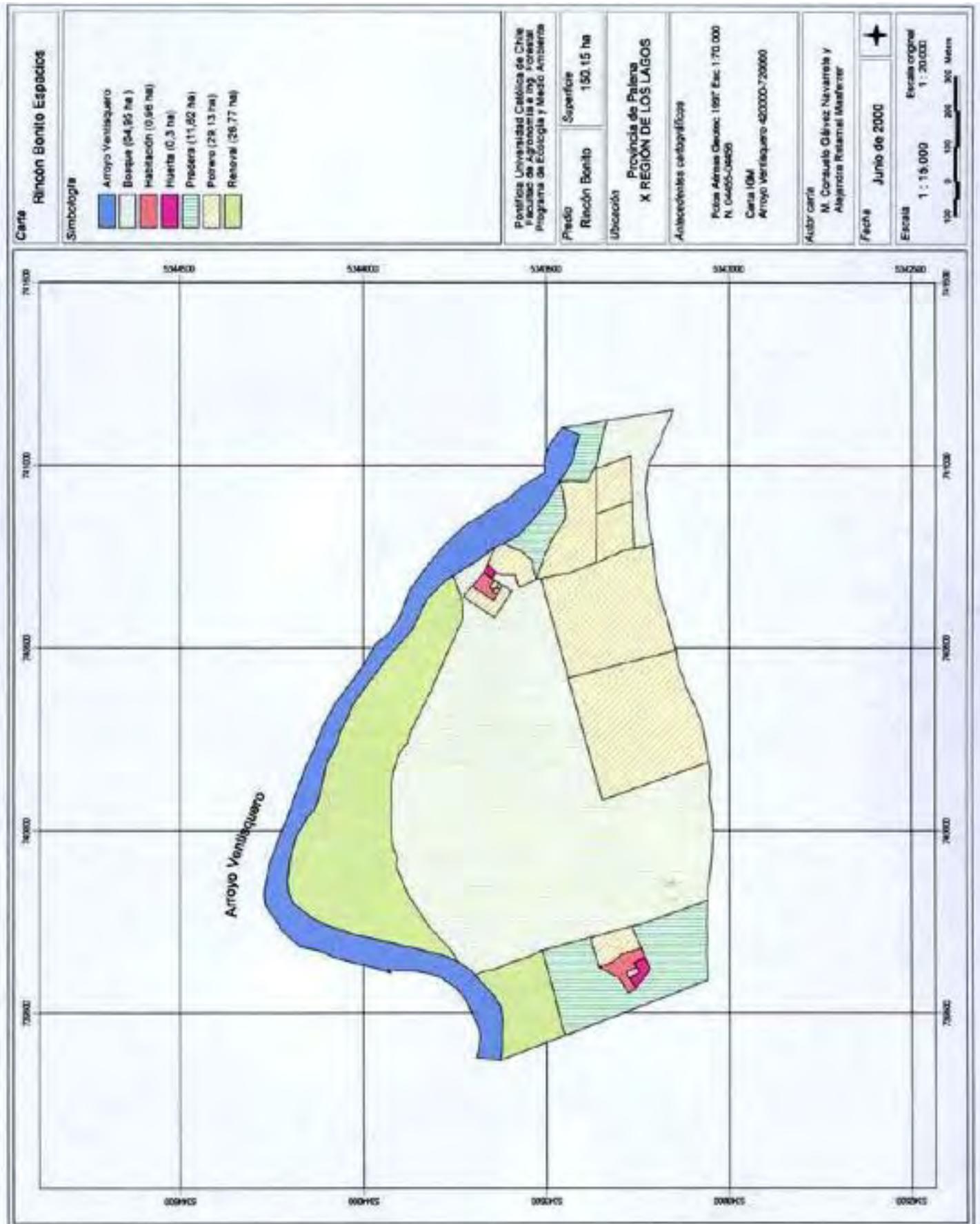
1 Pastoreo. 2 Agricultura Orgánica. 3 Área de Protección. 4 Habitación.

MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 26) y Espacios (Mapa 27).



Mapa 26. Distrito Sitio del Predio Rincón Bonito



Mapa 27. Espacios del Predio Rincón Bonito

ESTILOS DE AGRICULTURA

El conocimiento de los estilos de agricultura, a nivel de predio, es un elemento fundamental para el diseño de adecuadas estrategias de manejo, investigación, adaptación tecnológica y administración, elaboradas en correspondencia con los objetivos, limitaciones y posibilidades del predio y del productor (Vélez, 1998).

Muchas de las propuestas metodológicas para el estudio de los estilos de agricultura, se basan en características o variables tales como tipo de producciones (agrícola, ganadera, forestal, etc.), de cultivos, de ganadería, de tecnología, de itinerario de labores, de relaciones con el mercado, y rentabilidad entre otras, sin establecer o sin darle suficiente importancia, a las variables relevantes con mayor incidencia en la estructura y funcionamiento de los estilos de agricultura y del predio, que permitan integrar y a la vez discriminar los estilos de agricultura de mayor significancia (Vélez, 1998).

Estos métodos y modelos frecuentemente se localizan en dos extremos. Uno en el cual se presenta una máxima complejidad debido al número relativamente alto de características o variables consideradas para el estudio de los estilos de agricultura; estos métodos y modelos resultan muy complejos, poco operativos y epistemológicamente triviales, es el caso, por ejemplo del método propuestos por la investigación en sistemas de producción. En el otro extremo, se encuentran aquellos métodos y modelos que postulan una máxima simplicidad o reduccionistas e irredundantes, es decir, que ningún aspecto del sistema sea derivables de cualquier otro; es el caso, por ejemplo, de algunos métodos propuestos por enfoques economistas fundamentados en los rendimientos y/o en la rentabilidad. La descripción apropiada está regida por consideraciones de óptimidad y relevancia en la selección de variables o características, en las restricciones e interacciones (Levins, 1970; Gastó, 1979).

Se requiere de un método para el estudio de los estilos de agricultura que permita:

- Comprender y modelar la estructura, el funcionamiento y las respuestas probables de los estilos de agricultura y de los predios, a los factores favorables y a las restricciones tecnológicas, ecológicas y socioeconómicas
- El estudio comparado de los estilos de agricultura y la comprensión sistémica y orgánica de sus procesos productivos.
- Establecer de qué dependen estas respuestas, cómo se puede aumentar la capacidad de los predios para responder a la dinámica tecnológica, ecológica y socioeconómica.

Los estilos de agricultura pueden ser caracterizados y analizados por la siguientes cuatro variables: intensidad tecnológica, intensidad en el empleo de mano de obra, receptividad tecnológica y diversidad de uso del suelo, de actividades y flujos dentro del predio (diversidad) (Figura 34).

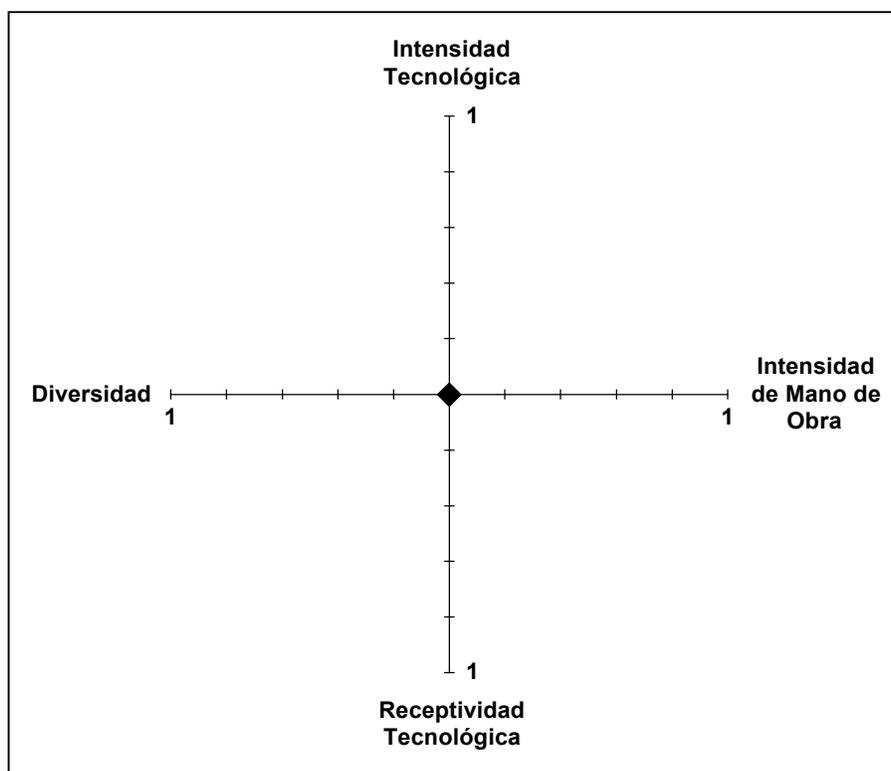


Figura 34. Espacio de Análisis de los Estilos de Agricultura. (Vélez, 1998)

ESTILO DE AGRICULTURA

El concepto de estilo de agricultura (EA) puede ser definido desde varias perspectivas. La definición original enfatiza la dimensión cultural y local, y define a los EA como el complejo e integrado conjunto de nociones, normas, elementos del conocimiento y experiencias pertenecientes a un grupo de agricultores en una región específica, que describe la forma en que la agricultura puede ser realizada (Hofstee, 1985, citado por Ploeg, 1992).

La importancia del concepto de EA es que se refiere de una manera más precisa a las formas, maneras o estilos de hacer agricultura, centrándose en aquellos componentes más constantes, menos casuísticos.

Los elementos constitutivos del concepto de EA más importantes son los siguientes (Hofstee, 1985, citado por Ploeg, 1992):

- Los EA integran en una estructura específica, los procesos de trabajo, la organización del tiempo y del espacio, resultando en una particular organización de los procesos de producción (incluyendo un amplio rango de interrelaciones técnicas, económicas y sociales) y en una particular estructuración de los procesos de desarrollo a nivel de empresa agrícola.
- Los EA constituyen conexiones específicas entre dimensiones económicas, sociales,

ecológicas, culturales, políticas y tecnológicas. Desde que cada EA constituye una específica coordinación entre los dominios de producción y reproducción, entre los dominios económicos e interrelaciones institucionales y los dominios de las relaciones sociales, el EA continuamente emerge como un punto nodal específico entre las dimensiones referidas, un punto nodal que permite la transferencia desde una dimensión a otra, así lo económico tiene consecuencias ecológicas o donde las consideraciones ecológicas son transformadas en posición económica específica.

El concepto de estilo de agricultura se puede sintetizar en la siguiente definición: es la combinación de producciones agrícolas, de factores de producción, de tecnologías e itinerarios de labores, que el agricultor organiza de manera específica en su predio como procesos de producción en función de sus objetivos. Los estilos de agricultura, así definidos, se basan en una combinación específica de variables que (Ploeg, 1992, Eresue, 1987, Ruf, 1987):

- Involucran una específica y coherente organización del predio con una estructuración específica del proceso de trabajo.
- Vinculan diferencialmente la estructura organizada del predio con el mercado y la tecnología.

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

EL CONCEPTO

Como anteriormente se mencionara, el concepto de receptividad tecnológica se puede entender como la capacidad de un ámbito para recibir y asimilar una cantidad y tipo de tecnología determinado, como aportes y estructura de artificialización, sin que se deteriore su capacidad productiva (Vélez, 1998).

Por otro lado la receptividad tecnológica contempla los costos y esfuerzos tecnológicos necesarios de aplicar para mantener al ámbito en adecuadas condiciones de producción, adicionales a los requeridos para mantener o aumentar los rendimientos y que pueden causar el deterioro del ámbito y, consecuentemente, un aumento en los costos de producción (Gastó y González, 1992; Nava, Armijo y Gastó, 1979).

DETERMINACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En este caso, la receptividad tecnológica (RT), se determina como una función del ámbito, del uso específico y de los sistemas de manejo agrotecnológico (sma).

$$RT = f(\text{ámbito}, \text{uso}, \text{sma})$$

EL ÁMBITO

El establecimiento de categorías de ámbitos, con respecto a la receptividad tecnológica, se debe fundamentar sobre un adecuado entendimiento de los procesos ecológicos involucrados en la receptividad tecnológica y en el manejo de los recursos naturales, condicionados o controlados por un rango de factores claves del hábitat, los cuales

permiten la transformación del ecosistema, sin que este se degrade, con la mínima resistencia, la mayor elasticidad y amplitud. La transformación del ecosistema desde un estado inicial, E_i , a un estado deseado, E_j , tal como fue definida anteriormente, y el mantenimiento del estado E_j , deben realizarse con mínimos costos adicionales (Bailey, 1996; Gastó, Vélez y D'ngelo, 1997).

Por lo tanto, lo primero para determinar la receptividad tecnológica es definir los factores claves para cada nivel jerárquico de estudio, priorizándolos de acuerdo con su grado de control, tanto espacial como temporal, sobre el tamaño, productividad, estructura y función del ámbito específico. Los factores que ejercen mayor control son de una jerarquía superior y su influencia es más amplia y general, mientras que aquellos de menor jerarquía son más limitados y específicos; es decir, los factores claves no son igualmente significativos y no deben ser considerados todos al mismo tiempo (Bailey, 1996).

En la Figura 35 se esquematiza el ordenamiento jerárquico y las interacciones de los factores climáticos, morfodinámicos y edáficos, claves que condicionan o determinan las condiciones biofísicas y ecológicas del ámbito y su receptividad tecnológica. A continuación se explican y determinan cada uno de estos factores.

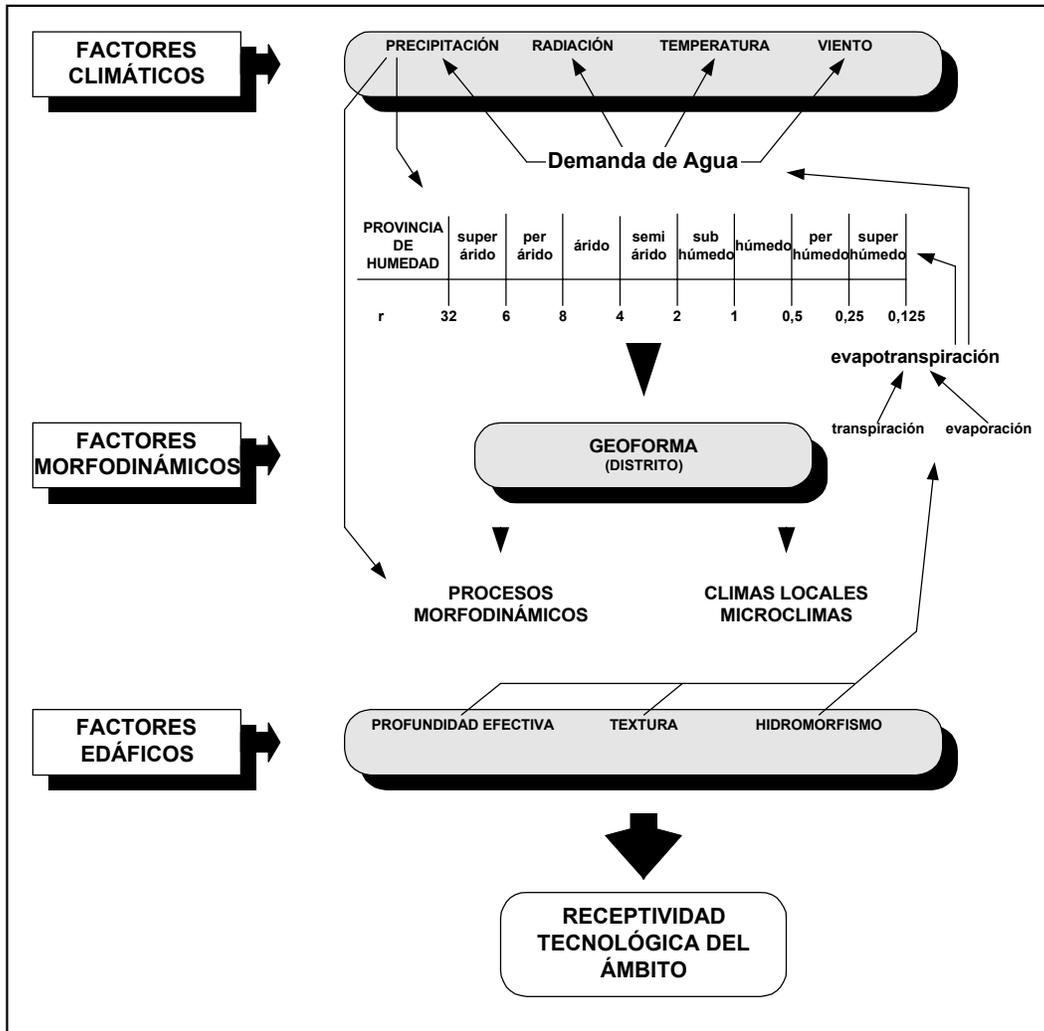


Figura 35. Interacción Entre los Factores Claves que Determinan o Condicionan la Receptividad Tecnológica del Ámbito.

Los factores climáticos están determinados por la latitud y la altitud y son los de mayor nivel jerárquico. La interacción entre la precipitación y la evapotranspiración potencial definen los regímenes de humedad de los ámbitos. Los factores morfodinámicos pueden modificar las condiciones macroclimáticas originando climas locales y, junto con las condiciones edáficas, microclimas. Las geoformas y el clima controlan el patrón de factores como suelo y la vegetación.

En cuanto al clima, el factor clave es la humedad ambiental, producto de la interacción entre la temperatura y la precipitación. La temperatura es limitante si presenta probabilidades de heladas. La precipitación tiene efectos directos e indirectos en los procesos erosivos en relieves quebrados desprovistos de vegetación, especialmente en condiciones secas en donde el desarrollo de la cobertura vegetal es lento, debido precisamente a la baja precipitación o a sus irregularidades, lo cual constituye los efectos indirectos de este factor. La humedad ambiental tiene una gran incidencia sobre los procesos morfodinámicos, es decir, erosivos y de acumulación, de desarrollo de los

suelos, y de sus condiciones químicas y fertilidad; la humedad ambiental también ejerce un importante control sobre condiciones biológicas del ecosistema que pueden competir con los objetivos de la agricultura, como lo son las dinámicas de poblaciones de insectos plagas, microorganismos patógenos y malezas. La humedad, junto con la temperatura inciden fuertemente sobre los procesos microbiológicos del suelo, la mineralización de la materia orgánica y sobre la agresividad de las condiciones biológicas referidas. (Bailey, 1996; Tricart y Kilian, 1982; Etter, 1990; Holdridge, 1982).

La humedad ambiental es medida mediante la relación de evapotranspiración potencial (r) que se obtiene del cociente entre la evapotranspiración potencial anual (ETP) y la precipitación anual promedio (PP), (Holdridge, 1982).

$$r = \frac{ETP}{PP}$$

La relación de evapotranspiración potencial (r) define las provincias de humedad, es decir, los climas húmedos y secos, cuyo límite se presenta cuando $r=1$, llamada línea de unidad.

r constituye un indicador de las condiciones biológicas, geomorfodinámicas y edáficas, para el uso de la tierra, la producción (cosecha) de agua de un lugar y para la ubicación de los asentamientos humanos. Los climas próximos a la línea de unidad, secos y húmedos, son los que presentan las condiciones más favorables para la agricultura, pues en ellos los movimientos de agua, hacia abajo, causan lixiviación (lo cual se presenta cuando $PP > ETP$), y hacia arriba, por evapotranspiración (lo cual se presenta cuando $PP < ETP$), mantienen la fertilidad del suelo. Por esta razón, el control de los factores biológicos (plagas, enfermedades y malezas) es más sencillo en el lado seco de la línea (Holdridge, 1982).

Con base en las provincias de humedad, es posible definir índices y categorías de receptividad tecnológica, los cuales se establecen en el Cuadro 65.

Cuadro 65. Provincias De Humedad Y Receptividad Tecnológica.

	PROVINCIA DE HUMEDAD	ÍNDICE DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA	CATEGORÍA DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA
↑ Incremento de la lixiviación y erosión del suelo y de limitantes por plagas, enfermedades y malezas.	Perhúmedo (r= 0,25 - 0,50)	0,125	Baja
	Húmedo (r= 0,50 - 1,0)	0,500	Alta
	Subhúmedo (r= 1,0 - 2,0)	1,000	Alta
↓ Incremento de riesgos de salinización y alcalinidad del suelo.	Semiárido (r= 2,0 - 4,0)	0,250	Aceptable
	Árido (r= 4,0 - 8,0)	0,125	Baja

Holdridge, 1982, considera otras provincias de humedad que no han sido incluidas en el Cuadro 65, ya que en ellas el uso agrícola tiene grandes dificultades; estas provincias son la perárida (r=8-16), superárida (r=16-32), desecada (r=32-64), superhúmeda (r=0.25-0.125), semisaturada (r=0.125-0.0625), subsaturada (r=0.0625-0.0325) y saturada (r<0.0325), sin embargo en las cuatro últimas se pueden desarrollar otras actividades como la crianza de fauna acuática y anfibia.

- En cuanto a la geomorfología, las interacciones entre los factores morfodinámicos tales como las geoformas o modelado, la litología y la cobertura vegetal, en un clima específico, determinan o condicionan los procesos morfogénicos y, en consecuencia, el grado de desarrollo y humedad de los suelos, su profundidad y fertilidad, y permite identificar y evaluar los procesos activos de degradación de los suelos, o aquellos procesos no activos pero que pueden llegar a serlo si se emplean tecnologías inapropiadas, y por lo tanto, permite apreciar la naturaleza e importancia de los trabajos de conservación de suelos necesarios para bloquear o invertir una dinámica o procesos de degradación (Tricart y Kilian, 1982; Etter, 1990).

La geoforma es el factor geomorfológico de mayor jerarquía ya que ejerce una incidencia directa sobre la litología y la cobertura vegetal. Puede modificar la incidencia de los factores climáticos originando climas locales y microclimas, y los efectos pedogénicos de la lluvia y de la humedad ambiental (Vélez, 1998).

Por lo tanto, la geoforma constituye el factor clave en los procesos morfodinámicos que determinan o condicionan la receptividad tecnológica y la unidad básica de diferenciación, a nivel predial, respecto a la receptividad tecnológica, denominada Distrito, el cual se define fundamentalmente por la pendiente que determina, en gran medida, los efectos de la gravedad y la precipitación sobre los procesos erosivos, también determina o condiciona los tipos de agricultura, cultivos, ganadería, explotación forestal y los tipos de tecnología que pueden ser empleados. En términos generales, los Distritos planos son los que ofrecen menores limitantes para una agricultura intensiva bajo cualquier tipo de sma (Tricart y Kilian, 1982; Etter, 1990).

Las clases de Distritos, establecidas por Gastó, Panario y Cosio (1993), son definidas con base en rangos de pendiente, y están de acuerdo con lo que postulan Tricart y Kilian

(1982), en cuanto a que es suficiente considerar sólo las formas realmente explicativas o dominantes, las que constituyen adecuados puntos de referencia y permiten su adecuación a diferentes circunstancias regionales o locales. Dentro de cada categoría de Distrito puede establecerse subdivisiones de acuerdo con las condiciones climáticas, principalmente precipitación, y litológicas, lo cual es considerado con más detalle a nivel de Sitio y sus rangos deben ser establecidos a nivel local.

La pendiente es un factor determinante en los procesos morfodinámicos, ya que al incrementarse se intensifican los procesos morfogénicos, especialmente los de la escorrentía y reptación, en detrimento de los pedogénicos (Tricart y Kilian, 1982; SCS - USDA, 1974).

En el Cuadro 66 se presenta las clases de Distritos establecidas por Gastó, Cosio y Panario (1993), junto con los índices y categorías de receptividad tecnológica respectivos.

A continuación se presentan algunos aspectos de importancia respecto a los otros dos factores morfodinámicos de una jerarquía más específica.

El medio litológico es el sustrato de rocas y demás materiales sobre los que se ejerce la pedogénesis, debido a la acción de los otros factores, los cuales son dinámicos, y puede estar constituido por rocas no consolidadas (cenizas volcánicas, aluviones y depósitos coluviales), rocas sedimentarias (conglomerados, areniscas, arcilloritas), rocas metamórficas (anfíbolitas, cuarcidioritas, mármoles, neises, esquistos) y rocas ígneas (serpentinitas, graníticas); la granulometría del sustrato litológico, su consistencia, porosidad y diaclasas, condicionan las velocidades, formas de alteración y procesos erosivos. Así, el manejo agrotecnológico en una pendiente determinada, en un clima húmedo, no es igual si el sustrato litológico está constituido por materiales impermeables o porosos. La cobertura vegetal puede ejercer una acción estabilizadora de los procesos morfogénicos, especialmente el de la erosión y también de procesos de lixiviación, en condiciones climáticas húmedas y/o de topografía quebrada (Bailey, 1996; Etter, 1990; Tricart y Kilian, 1982).

Cuadro 66. Clases de Distritos y Receptividad Tecnológica.

DISTRITOS	PENDIENTES (%)	ÍNDICE DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA	CATEGORÍA DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA
DEPRESIONAL	< 0,0	0,250	Baja
PLANO	0,0 - 10,4	1,000	Alta
ONDULADO	10,5 - 34,4	0,500	Restringida
SERRANO	34,5 - 66,4	0,250	Baja
MONTANO	> 66,5	0,125	Muy baja

- En cuanto a las condiciones edáficas, los factores más determinantes de la receptividad tecnológica son la profundidad efectiva, la textura y el hidromorfismo, y junto con la pendiente, determinan o condicionan los efectos deteriorantes de la mecanización, de la aplicación de fertilizantes, del riego, etc. Gastó, Cosio y Panario, 1993, han definido a estos factores como los de mayor jerarquía para la determinación del Sitio. En el Cuadro 67 se presentan las condiciones edáficas posibles de acuerdo con la interacción de estos tres factores, con base en lo cual se establecen cinco categorías de receptividad tecnológica con sus respectivos índices (ver Cuadro 68).

Los suelos de texturas pesadas, medios y profundos, con un hidromorfismo permanente o estacionalmente superficial que corresponden a las categorías pobre y no apto, pueden ser óptimos para ciertas actividades como cultivos de arroz o la crianza de fauna anfibia.

Otros factores importantes, en la determinación de las condiciones edáficas, son la pendiente a nivel de Sitio, especialmente en ambientes húmedos y muy húmedos, en los cuales los procesos morfodinámicos, pueden ser o llegar a ser muy activos; la exposición de la pendiente (E); reacción (R); salinidad-sodio (S); fertilidad (F); pedregosidad (P); materia orgánica (M); inundaciones (I). Estos factores deben ser considerados si alcanzan niveles restrictivos. En algunas situaciones, la vegetación nativa puede ayudar como indicador de las condiciones edáficas (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

Cuadro 67. Clases de Sitios Posibles en Cada Ámbito, Indicados con su Código en la Casilla Respectiva, y Categorías de Suelo, Indicadas en las Áreas Sombreadas (Fuente, Gastó, Panario y Cosio, 1993).

TEXTURA	HIDROMORFISMO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROFUNDIDAD									
Liviana - Delgada	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Media - Delgada	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Pesada - Delgada	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Liviana - Mediano	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Media - Mediano	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Pesada - Mediano	61	62	63	64	65	66	67	68	69
Liviana - Profundo	71	72	73	74	75	76	77	78	79
Media - Profundo	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Pesada - Profunda	91	92	93	94	95	96	97	98	99

1 Hidromorfismos permanente superficial; 2 Hidrom. permanente media; 3 Hidrom. permanente profundo; 4 Hidrom. estacional superficial; 5 Hidrom. estacional media; 6 Hidrom. estacional profundo; 7 Drenaje lento; 8 Drenaje moderado; 9 Drenaje rápido.

Cuadro 68. Categorías de Sitios con sus Respective Índices.

CATEGORÍA	ÍNDICE
Sitios Buenos	1,000
Sitios Aceptables	0,500
Sitios Regulares	0,250
Sitios Malos	0.125
Sitios No Aptos	0,000

Otro factor, que debería ser considerado en la determinación de la receptividad tecnológica, es la disposición espacial de los ámbitos, la cual puede establecer interdependencias entre ellos. Las situaciones que se pueden presentar son las siguientes (Bailey, 1996; Tricart y Kilian, 1982):

- Los Distritos planos localizados a continuación de Distritos cerranos o montanos, o Distritos planos que son vegas, pueden mantener sus niveles freáticos más altos. Esto puede significar ventajas al tener a disposición una fuente de agua para los cultivos, especialmente durante las temporadas de sequía. Estos mismos Distritos, pueden estar sometidos a eventos ocasionales o periódicos tales como inundaciones o

avalanchas, lo cual restringe su receptividad tecnológica, no por el ámbito mismo, sino por los ámbitos contiguos.

- Ciertos ámbitos pueden ser ordenados para aumentar la producción, ya que se benefician de condiciones que justifican las inversiones, estos son los ámbitos productivos. Pero el buen funcionamiento de este ordenamiento y, en consecuencia, la rentabilidad de las inversiones que exigen, a menudo está condicionado por la dinámica de otras unidades que juegan un papel decisivo en la formación de los caudales líquidos y sólidos, y cuya capacidad productiva es baja, estos son los ámbitos conexos. Consideradas bajo este punto de vista, las inversiones en estos ámbitos, para su conservación o restauración, no podrí a considerarse rentables, pero se convierten en tales, si en el contexto regional, se aprecian sus efectos sobre la estabilidad y desarrollo de las ámbitos productivos.

EL USO DEL ÁMBITO

Bajo el modelo de desarrollo actual, el uso asignado a los ámbitos, en el espacio rural y al predio, ha sido predominantemente productivista de alimentos, materias primas y recursos como energía. Sólo hasta finales de los años 70, se empiezan a valorar otras posibilidades de uso, debido a la demanda creciente de la sociedad por otros recursos y servicios cuyo valor no era apreciado, lo cual plantea la necesidad de que el ámbito sea manejado como una base integral de recursos, que permite un uso multipropósito, referido a la combinación integral de varios usos productivos, incluyendo actividades como el ecoturismo, el agroturismo y la cultura rural, entre otras (Bailey, 1996).

Dentro de la anterior perspectiva, son múltiples los usos que pueden ser asignados a un ámbito, los cuales cambian en el tiempo en la medida que las necesidades y posibilidades de la población cambian y en la medida que la ciencia y tecnología lo posibilitan. En el Cuadro 69 se agrupan los usos posibles en seis clases, cada una de ellas demanda condiciones especiales del ámbito para su desarrollo más adecuado; por lo tanto, la evaluación de la receptividad tecnológica debe hacerse en correspondencia con el uso específico. Así, por ejemplo, para la producción de cultivos se debe establecer las condiciones del ámbito (p.ej. áreas de poca diversidad de ámbitos, con terrenos planos), fisiológicos y de manejo, tanto para lograr adecuados niveles de producción como para evitar la degradación del ámbito. Estos requisitos son considerablemente diferentes a aquellos requeridos para desarrollar actividades como el ecoturismo, el cual es favorecido por una gran diversidad de ámbitos.

Cuadro 69. Clases de Uso de la Tierra (Elaborada con Base en Richters, 1995).

USO DE LA TIERRA RURAL	DESCRIPCIÓN
La tierra en su totalidad	Recurso de múltiples oportunidades. Su conservación requiere mantener la mayor cantidad, calidad y variedad de ámbitos naturales, se requieren tanto aquellos productivos como aquellos de sostén de vida o conexos, reguladores del ciclo hidrológico y de la dinámica de poblaciones y comunidades, por ejemplo.
Productos biológicos (ámbitos productivos)	Recolección, caza, pesca, y cosecha de productos cultivados (agrícola, animal y/o forestal), a campo abierto.
De amortiguamiento (ámbitos conexos)	Ámbitos cuyo uso o servicio es amortiguar de efectos negativos tales como las crecidas de ríos, o la de producir, conducir, proteger y conservar o suministrar servicios tales como el agua o descontaminar o regular poblaciones.
Agua	Como recurso esencial para la vida y la agricultura, y como recurso escénico, para el ecoturismo, como elemento regulador del clima, etc.
Espacio físico	Como trasfondo del proceso productivo, de acuerdo con su localización estratégica, cercano a vías de comunicación o grandes centros urbanos industriales, el espacio rural adquiere valor para la producción de algunos usos específicos, así sus condiciones biofísicas y ecológicas ofrezcan limitantes graves, como la producción de flores bajo invernadero en condiciones climáticas y topográficas difíciles, cerca de ciudades como Santiago, Chile.
Clima	Ciertos climas permiten tener ventajas comparativas en la obtención de productos, así los suelos o condiciones geomorfológicas sean difíciles. Tal es el caso de la producción hortícola hidropónica en el Valle de Azapa, Chile.
Paisaje escénico	La belleza escénica, a nivel de predio o de región, puede constituir un recurso en sí mismo y permitir desarrollar actividades como el ecoturismo o el agroturismo. En muchos casos, el valor de producción agrícola está dado no tanto por la cosecha sino por el paisaje que conforma la tierra cultivada.
La ruralidad	La ruralidad puede definirse como la integración entre el paisaje geográfico y el paisaje cultural, lo cual está adquiriendo un considerable valor debido a las condiciones de vida estresante de las ciudades. La ruralidad se constituye en un recurso, ya que en muchas ocasiones no sólo se demanda la “tranquilidad” y el paisaje de la naturaleza sino también la cultura del campo.

EL SISTEMA DE MANEJO AGROTECNOLÓGICO

El sistema de manejo agrotecnológico (sma) se refiere al conjunto de conocimientos científicos, populares, tradiciones, tecnología utilizada, itinerario técnico, organización social, relaciones de producción e institucionales para el manejo y producción agrícola (Tosi, 1982; Tosi, 1972). Con base en Tosi 1982 y 1972, y Gastó, Panario y Cosio, 1993, en el Cuadro 70 se definen los siguientes cuatro sma: Avanzado, mecanizado (M), Avanzado (A), Tradicional (T) y Primitivo (P).

Dentro de cada uno de estas categorías se puede hacer una identificación más específica de los sistemas de manejo.

Cuadro 70. Sistemas de Manejo Agrotecnológico (Adaptado de Tosi, 1982 y Gastó, Cosío y Panario, 1993).

SMA	CARACTERÍSTICAS
Avanzado, mecanizado (M)	Intensivo; se fundamenta en el conocimiento científico, tecnológico y administrativo; alto uso de agroquímicos y mecanización de todas las labores; alta capitalización y eficiencia; se localiza en las regiones de mejores condiciones ecológicas. Se pueden distinguir las siguientes modalidades o variantes: Mecanizado (Tractores, tracción animal, implementos). Orgánica (Tractores, tracción animal, implementos). Química (Tractores, tracción animal, implementos). Revolución verde (Cultivares, mecanizada, química).
Avanzado (A)	Semi intensivos a Intensivo; mecanización parcial, ninguna labor de preparación del suelo se hace con tractor; media a alta eficiencia. El uso del conocimiento científico, tecnológico y administrativo es adaptado a las circunstancias específicas del ámbito en el que se localizan y a las formas de organización social de los productores. El tamaño de las propiedades y su grado de capitalización son variables, pero no llegan a limitar la explotación del predio, se localiza en zonas de condiciones ecológicas más limitantes que el M y muy variables en cortos tramos geográficos; no es raro que la producción para el mercado se combine con la producción para el autoconsumo. Se pueden distinguir las siguientes modalidades: Pastoreo controlado de praderas (range management). Agricultura de cero labranza. Sistemas agropastoril (porcí cola - hortí cola - pastoril, en Antioquia, Colombia). Silvopastoril (dehesa) y agrosilvopastoriles. Manejo del bosque nativo (silvicultura). Sistema guaru-guaru. Sistemas agroecológicos. Agricultura de terrazas y andenes. Agricultura de cultivos múltiples. Ganadería semiestabulada en relieves quebrados. Agricultura de recolección y extractiva con prácticas de manejo y conservación. Tecnificado (agricultura bajo invernadero, ganadería estabulada, hidroponía).
Tradicional (T)	Extensivo; baja eficiencia; la tecnología mecanizada y/o química se puede presentar de manera total o parcial, pero con pobres bases científicas, puede causar degradación del ámbito; no hay prácticas de conservación o son escasas; bajo grado de capitalización. Generalmente ubicado en condiciones ecológicas difíciles por clima y/o por topografía, o en zonas de grandes propiedades y propietarios ausentistas, o geográficamente marginadas; su objetivo puede ser comercial y/o la subsistencia; el tamaño de la propiedad es variable. Algunos sistemas representativos de esta categoría son la ganadería de carne o lana, cultivos de maíz, trigo, sorgo y frutales, la pesca.

Primitivo (P)	Extensivo, el uso y manejo, con baja o escasa tecnología, está integrado y determinado por las condiciones ecológicas del ámbito y de la región. Este sistema fue característico de muchas culturas indígenas, la mayoría hoy extintas, en las cuales la agricultura constituye una simulación del proceso sistemogénico del ecosistema; las chagras no constituyen sólo ámbitos productivos sino espacios míticos, definidos como espacio de conocimiento, de transformación, de uso, expresivo y estético (Flores, 1996). El manejo está basado sobre otros conocimientos, otras necesidades, otra cultura u otras racionalidades; el logro de una armonía con la naturaleza, requiere de una organización social que establece normas de comportamientos sobre el tamaño de la población, de identificación y protección de ciertos recursos y ámbitos que ejercen un control sobre la capacidad sustentadora del ecosistema.
------------------	--

ÁMBITO Y RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

La receptividad tecnológica de un ámbito es el producto de las interacciones entre las condiciones biofísicas relevantes de humedad ambiental, de Distrito y Sitio. En el Cuadro 71 se determinan los índices de receptividad tecnológica como el producto de los índices establecidos para cada una de las condiciones biofísicas referidas, y en el Cuadro 72, se presentan las categorías de receptividad tecnológica y los sistemas más adecuados para cada categoría, de acuerdo con la definición de receptividad tecnológica dada anteriormente. La evaluación de la receptividad tecnológica se hace teniendo como referente el sistema Avanzado, Mecanizado de revolución verde para el uso de cosecha de productos cultivados a campo abierto, específicamente para la agricultura de labranza permanente, que es la más exigente en cuanto a los atributos referidos y a las medidas que se deben tomar para evitar la degradación del ámbito.

A continuación se presenta un análisis de las categorías de ámbitos de acuerdo con su índice de receptividad tecnológica establecida en el Cuadro 72 y los usos y manejo recomendables.

- Ámbitos de receptividad tecnológica alta: se presentan en los Distritos planos, en donde, si las condiciones de Sitio y humedad son óptimas, no serán necesarios métodos ni prácticas especiales de manejo y conservación de las condiciones edáficas o biológicas, a no ser aquellas que restituyan los recursos extraídos. Si estas condiciones de humedad y Sitio, varían en algún grado, sin sobrepasar los límites establecidos para la categoría, serán necesarios métodos y prácticas de manejo y conservación especiales, cuya intensidad y costos adicionales, dependen de las características de las restricciones. Los problemas de plagas, enfermedades y malezas son fácilmente controlables mediante un programa de control integrado, y sólo eventualmente necesaria la aplicación de pesticidas (ambiente húmedos). La fertilización aplicada es la necesaria para reponer los nutrientes extraídos por los cultivos. Estos ámbitos se ubican en las regiones de mejores condiciones ecológicas en cuanto a clima y disponibilidad de recursos para la producción, suelos y agua, y son posibles todos los sistemas y usos.

Cuadro 71. Índices de Receptividad Tecnológica.

ÍNDICE DISTRITOS	ÍNDICE SITIO				ÍNDICE HUMEDAD
	1,000	0,500	0,250	0,125	
1,000	1,000	0,500	0,250	0,125	1,000
	0,500	0,250	0,125	0,063	0,500
	0,250	0,125	0,063	0,013	0,250
	0,125	0,063	0,031	0,016	0,125
0,500	0,500	0,250	0,125	0,063	1,000
	0,250	0,125	0,063	0,310	0,500
	0,125	0,063	0,013	0,016	0,250
	0,063	0,310	0,016	0,008	0,125
0,250	0,250	0,125	0,063	0,031	1,000
	0,125	0,063	0,310	0,016	0,500
	0,063	0,013	0,016	0,008	0,250
	0,031	0,016	0,008	0,004	0,125
0,125	0,125	0,063	0,031	0,016	1,000
	0,063	0,310	0,016	0,008	0,500
	0,013	0,016	0,007	0,004	0,250
	0,016	0,008	0,004	0,002	0,125

Cuadro 72. Categorías de Receptividad Tecnológica y los sma Correspondientes a Cada Categoría.

CATEGORÍAS DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA (R.T.)	ÍNDICE DE R. T.	SMA
Alta	1,000 > 0,500	M, A, T, P
Restringida	0,500 > 0,250	A, P
Baja	0,250 > 0,125	A, P
Muy baja	0,125 >	A, P

- **Ámbitos de receptividad tecnológica restringida:** pueden presentarse en los Distritos planos, en donde las restricciones se deben a condiciones del Sitio y/o de humedad, y en los Distritos ondulados sólo cuando estas condiciones son óptimas, ya que las mayores pendientes agudizan progresivamente las restricciones anotadas, haciendo necesario medidas más intensas y complejas para manejo y control de las condiciones de Sitio y biológicas, incrementado los costos adicionales. Los sma Avanzado, mecanizado y Tradicional no son recomendables. En condiciones ambientales secas y muy secas, en los Distritos ondulados y serranos, el uso en pastoreo debe ser estacional.

En ambientes húmedos, en cualquier Distrito, las limitaciones biológicas se hacen más

intensas. En Distritos ondulados y serranos, el uso en pastoreo y en cultivos de labranza permanente, no es recomendable, debido a la posibilidad de que activen procesos erosivos.

En ambientes muy húmedos, las limitaciones biológicas son severas, el programa de manejo integrado de plagas es complejo, debe aplicarse insecticidas, fungicidas y herbicidas de manera más intensa que en la anterior categoría, y en ocasiones puede resultar no efectiva o tener efectos contraproducentes. Las malezas son un serio limitante para el establecimiento y mantenimiento de potreros y de cultivos en sus etapas iniciales. En los Distritos ondulados no se recomienda el pastoreo ni los cultivos de labranza permanente. La magnitud de estas limitaciones hacen cada vez más difícil su manejo técnico y el incremento de los costos adicionales, restringen el número y tipo de cultivos que se puede establecer, las prácticas, la tecnología y métodos de labranza y en general mucha de las labores. El aprovechamiento del bosque, de los recursos ictiológicos y de agua constituyen una buena posibilidad de uso.

- Ámbitos de receptividad tecnológica baja: pueden presentarse en todos los Distritos, excepto en los Montanos, y en los Cerranos sólo es posible en las situaciones en que las condiciones de Sitio y de humedad son óptimas; en general, son ambientes morfodinámicamente inestables, excepto en los Distritos planos en donde esta inestabilidad es menos intensa; los limitantes son los mismos a los analizados para la categoría anterior pero su severidad es mayor; igualmente el incremento progresivo de la pendiente y de la humedad agudizan las restricciones y, consecuentemente, las medidas de manejo y control de las condiciones edáficas y biológicas son cada vez más intensas y complejas, incrementado los costos adicionales. Ni el sma Avanzado, mecanizado ni el Tradicional son recomendables.
- Ámbitos de receptividad tecnológica muy baja: pueden presentarse en todos los Distritos, las restricciones pueden ser por humedad y/o de Sitio; son ambientes morfodinámicamente muy inestables, excepto en los Distritos planos en donde esta inestabilidad es menos intensa; los limitantes son los mismos a los analizados para las categorías anteriores pero su severidad es mayor; igualmente el incremento progresivo de la pendiente y de la humedad agudizan las restricciones y, consecuentemente, las medidas de manejo y control de las condiciones edáficas y biológicas son cada vez más intensas y complejas, incrementado los costos adicionales. Ni el sma Avanzado, mecanizado ni el Tradicional son recomendables; el sma Avanzado se recomienda para Distritos planos, en los demás sólo en provincias húmedas para cultivos perennes, aprovechamiento forestal, manejo del bosque nativo, sistemas agroforestales. En condiciones muy húmedas sólo el sma Primitivo es posible, y el aprovechamiento de los recursos ictiológicos y de agua constituyen una buena posibilidad de uso. En estos Distritos de topografía difícil, en condiciones secas y muy secas, se recomienda destinarlo a la protección de la cobertura vegetal.

En condiciones de Distritos cerranos y montanos, especialmente en ambientes húmedos y muy húmedos, que constituyen ámbitos de baja y muy baja receptividad tecnológica, es común que se presenten situaciones en que las inversiones y costos adicionales no se justifiquen por sí mismas, excepto cuando son ámbitos conexos con otros ámbitos que permiten una producción intensiva.

Los ámbitos de alta receptividad tecnológica permiten una mayor diversidad de sistemas de manejo agrotecnológicos, constituyen los ámbitos de mayor flexibilidad. Al restringirse progresivamente la receptividad tecnológica de los ámbitos, hasta llegar a ser muy baja, también se restringe los usos a los que se pueden destinar y los sistemas de manejo agrotecnológico bajo los cuales se pueden cultivar, restringiendo su flexibilidad. Sin embargo, a nivel de predio, región o paisaje, la mayor flexibilidad está dada por la integración armónica de ámbitos de diferente receptividad tecnológica lo que incrementa las posibilidades de uso, así una región compuesta de ámbitos de receptividad tecnológica alta, restringida y baja, puede ser más flexible que regiones constituidas solo por ámbitos de receptividad alta, aquí el tamaño de la región es determinante.

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

EL CONCEPTO

El concepto de intensidad tecnológica puede ser abordado desde las siguientes perspectivas:

- Con base en las definiciones de agricultura que se han dado, la intensidad tecnológica puede definirse como el grado de artificialización del ámbito o magnitud de los aportes por unidad de área, con el fin de incrementar el flujo de recursos o los rendimientos por unidad de área, y aumentar la cantidad y calidad de recursos naturales movilizados y reproducidos para su conversión en valores específicos (Gastó, Guerrero y Vicente, 1995; Ploeg, 1992).
- La intensidad tecnológica de la agricultura se refiere a la producción por unidad operacional, la cual depende de las situaciones específicas de cada sistema agrícola; en el caso de la agricultura de arado, la unidad operacional es la tierra y el indicador de intensidad más importante es el valor de la producción bruta por hectárea, este puede ser interpretado únicamente como una consecuencia de la intensidad de aplicación de tecnología a por unidad de área. Si el valor de la producción bruta / ha es alta se tiene un sistema intensivo, si es baja el sistema será extensivo. Otras medidas operativas también pueden ser por cabeza de ganado, por árbol o por volumen de agua (Gastó, Guerrero y Vicente, 1995; Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).
- La intensificación de la agricultura así definida, se fundamenta en métodos avanzados de producción agrícola, basados en procesos y modelos derivados desde la industria y la investigación agrícola. El desarrollo tecnológico permite la estandarización y simplificación de labores, la cantidad de labores frecuentemente disminuye. Esta intensificación de la agricultura da más importancia a la tierra como base espacial y menos a sus dimensión ecosistémica, y por lo tanto, la intensificación depende más de los aportes industriales que del ecosistema como tal. (Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).

Esta intensificación es completamente dependiente del mercado para su producción y reproducción, ya que es a través de éste que logra obtener y movilizar los recursos requeridos para el proceso de producción agrícola, los cuales pueden ser movilizados

desde varios mercados tales como el del trabajo, el de capital, el de la tierra o el de adquisición de insumos (semillas, pie de cría animal, fertilizante, concentrado, drogas, pesticidas, etc.).

- Sin embargo, históricamente la intensificación de la agricultura también se ha logrado por medio del incremento cualitativo y cuantitativo de las labores, combinando el mejoramiento de las operaciones y labores con el uso óptimo de la tierra, y/o a través de procesos de producción relativamente autónomos de recursos como trabajo, fertilizantes, semilla, pie de cría, forraje, etc., que pueden ser reproducidos dentro de los procesos de producción ubicados en el mismo predio; cada ciclo productivo se funda sobre el ciclo previo, y se ordena para crear los fundamentos del próximo ciclo (Ploeg, 1992; Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).
- Otro proceso de intensificación de la agricultura utilizado desde la antigüedad, ha sido a través de la artificialización de la arquitectura del ecosistema que hace referencia al cambio o transformación de los ámbitos, por ejemplo la construcción de andenes y terrazas, o a través de labores de nivelación del suelo y red de drenaje, o desvío de los cursos de los ríos. Gastó, Guerrero y Vicente (1995); Meeus, Ploeg y Wijermans (1988), diferencian entre la producción intensiva debido a la aplicación de aportes, y la intensificación ecológica, que además de los aportes, incluye la artificialización de la arquitectura del ámbito con el propósito de aumentar su receptividad tecnológica.

Los dos últimos tipos de intensificación tecnológica, están muy ligadas a las características de los ecosistemas, de los paisajes locales y del ordenamiento territorial desde el potrero o parcela hasta el predio y la región es fundamental, y pueden desarrollar estrategias diferenciales en cuanto a su integración al mercado tanto vía aportes como vía productos, originando una considerable cantidad de estilos de agricultura, en muchos de los cuales parte de los recursos, aportes y conocimientos no pasan por la valoración del mercado o las equivalencias que se quieran establecer arrojan resultados ilógicos de acuerdo con la racionalidad del mercado. En estas circunstancias se debe tener cuidado al evaluar los estilos de agricultura, ya que si el valor de la producción bruta por unidad operacional indica un estilo de baja intensidad no necesariamente es así, simplemente puede estar indicando estrategias diferentes de intensificación y de integración al mercado, o requerimientos diferentes de intensificación.

DETERMINACIÓN

De acuerdo con el anterior análisis, la producción (ρ) puede ser expresada como una función (ϕ) de los aportes (ϵ) y del comportamiento del ecosistema (β), que es función de la arquitectura, que en términos prácticos corresponde al potencial productivo.

$$\rho = \phi(\epsilon, \beta)$$

En consecuencia la intensidad tecnológica debe establecerse con respecto al sistema de manejo agrotecnológico (sma) recomendado para las condiciones de receptividad tecnológica de cada ámbito. En el Cuadro 73 se establecen las categorías y los índices de intensidad tecnológica por ámbito. La intensidad tecnológica del predio será estimada

por la sumatoria de los índices de intensidad tecnológica para cada ámbito. En el Cuadro 74 se establecen las categorías e índices de intensidad tecnológica a nivel predial.

Cuadro 73. Categorías e Índices de Intensidad Tecnológica y Sistemas de Manejo Agrotecnológicos Correspondientes.

CATEGORÍA DE INTENSIDAD	ÍNDICE DE INTENSIDAD	OBSERVACIONES
Adecuada	1,000	Corresponde al sma más intensivo recomendado para la categoría de receptividad tecnológica del ámbito.
Alta	0,500	Corresponde al sma Avanzado (A) para ámbitos que admiten el sma Avanzado Mecanizado (M).
Media	0,250	Corresponde a los sma Primitivo (P) en ámbitos que admiten el sma M o A.
Extensiva	0,125	Corresponde a los sma Tradicionales en los ámbitos de alta receptividad tecnológica.
Muy extensiva	0,063	Corresponde al aprovechamiento, explotación o cosecha de la naturaleza sin aportes tecnológicos, a no ser aquellos mínimos indispensables para su cosecha.
Inadecuada	0,031	Corresponde a los sma no recomendados para las condiciones de receptividad tecnológica de los ámbitos.

Cuadro 74. Categorías e Índices de Intensidad Tecnológica a Nivel Predial.

CATEGORÍA DE INTENSIDAD	ÍNDICE DE INTENSIDAD
Adecuada	1,000
Alta	< 1,000 - 0,500
Media	< 0,500 - 0,250
Extensiva	< 0,250 - 0,125
Muy extensiva	< 0,125 - 0,063
Inadecuada	< 0,063

INTENSIDAD DE MANO DE OBRA

EL CONCEPTO

La intensidad en el empleo de mano de obra se refiere al cociente promedio entre el número de operaciones agrícolas y la cantidad de mano de obra requerida para ese número de labores; en el caso de la agricultura de arado el cociente empleado es entre el número de hectáreas y el número de trabajadores, o unidades de ganado y número de trabajadores en el caso de la ganadería. Los sistemas agrícolas son llamados de gran

escala o muy extensivos si el número de hectáreas es significativamente mayor respecto al número de trabajadores (Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).

Los estilos de agricultura muy extensivos en el empleo de mano de obra, pueden presentarse debido a una considerable intensificación tecnológica tipo mecanización y/o automatización en la que la mano de obra es remplazada por los equipos, o por la modificación de la arquitectura del ámbito, en este caso las operaciones se tornan más simples, lo cual lleva a una reducción de la mano de obra. Estos tipos de intensificaciones tecnológicas se presentan en los sma Avanzados Mecanizados y algunos Avanzados, pero los estilos de agricultura muy extensivos en el empleo de mano de obra también pueden presentarse debido a que son manejados con baja o escasa tecnología.

Gastó (1995) expresa la intensidad en el empleo de mano de obra (s), en función de la actividad agrícola (A), de las características del ámbito (E) y del tipo de tecnología empleada (T).

$$s = f(A, E, T)$$

Con base en la interacción de la intensificación tecnológica e intensificación en el empleo de mano de obra, Meeus, Ploeg y Wijermans, (1988), proponen las categorías de análisis de los estilos de agricultura que se presentan en el Cuadro 75 para dar cuenta de la situación y perspectivas de los estilos de agricultura de la Unión Europea.

Cuadro 75. Situación de los Estilos de Agricultura Producto de la Interacción de la Intensidad Tecnológica e Intensidad en el Empleo de Mano de Obra (Adaptado de Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).

INTENSIDAD TECNOLÓGICA	INTENSIDAD DE MANO DE OBRA	
	Intensivo	Extensivo
Extensivo	Marginalización	Extensificación
Intensivo	Intensificación	Industrialización

DETERMINACIÓN

Debido a que la unidad de estudio es el predio, la determinación del índice de intensidad en el empleo de mano de obra y su evaluación se hace a nivel predial y no a nivel de actividad o de ámbito, y es el resultado del cociente entre el área del predio y el número de trabajadores (ha/número de trabajadores).

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}}$$

Para su evaluación se adoptarán los rangos establecidos por Meeus *et al.*, 1998, los cuales se presentan en el Cuadro 76.

Cuadro 76. Categorías de Intensidad en el Empleo de Mano de Obra a Nivel Predial (Adaptado de Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).

HA/TRABAJADOR	CATEGORÍA	ÍNDICE
< 5 ha	Muy intensiva (pequeña escala)	1,000
5 - < 10 ha	Intensiva (pequeña escala)	0,500
10 - < 20 ha	Intensidad media (escala media)	0,250
20 - < 40	Extensivo (gran escala)	0,125
> 40	Muy extensivo (gran escala)	0,063

DIVERSIDAD

EL CONCEPTO

La diversidad o uso múltiple del predio se refiere a la diversidad de usos y flujos o intercambios dentro y entre ámbitos, entre los usos y actividades, entre el predio y la naturaleza y entre el predio y la sociedad. En la Figura 36 se presenta un esquema de esta diversidad predial. En el intercambio con la naturaleza se puede distinguir dos niveles, uno referido a la apropiación de los recursos naturales y obtención de beneficios sin producir mayores cambios en los ecosistemas naturales o medio ambiente natural (MAN), conformados por unidades espaciales y temporales de ecosistemas naturales que existen en el predio de P o en otros predios a los que P tiene acceso; y dos, los ecosistemas naturales son transformados total o parcialmente en ámbitos productivos, constituyendo el medio ambiente transformado (MAT), conformado por unidades espaciales y temporales de ecosistemas o ámbitos transformados en diferentes grados, lo cual depende de los objetivos asignados a la producción, de la metas establecidas por P, de la disponibilidad de recursos y de su relación con el mercado.

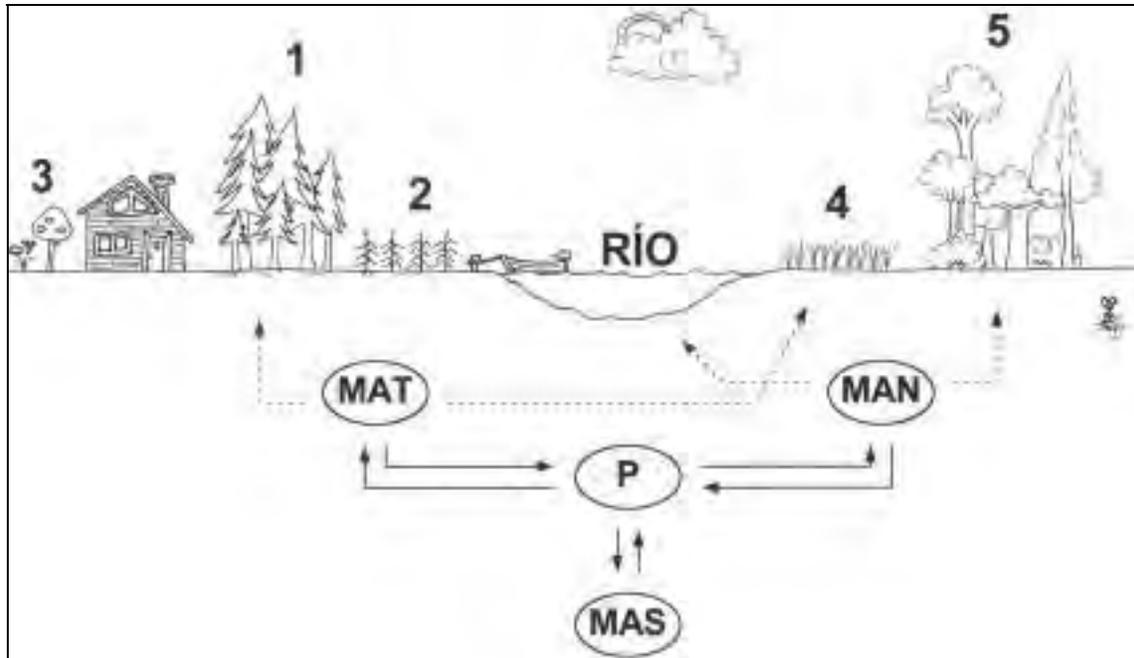


Figura 36. El Concepto de Diversidad.

Esquema teórico de los intercambios materiales realizados por una unidad rural de explotación (P). 1. Área de plantación, 2. Campo de maíz, 3. Asentamiento humano, 4. Área en pastos, 5. Bosque nativo. MAN: medio ambiente natural, MAT: medio ambiente transformado, MAS: medio ambiente social. (Adaptado de Toledo, 1996).

El intercambio social ocurre entre P y el medio ambiente social (MAS), el cual se define como el espacio social donde P lleva a cabo su intercambio económico.

Entre mayor sea esta diversidad, los intercambios entre MAS y P también serán más diversos, no sólo dependiente de uno o unos pocos productos o de uno o unos pocos tipos de mercados, es decir, permite ofrecer una mayor cantidad de productos en diferentes épocas, y relacionarse con varios tipos de mercado, e inclusive, en épocas de crisis, aislarse parcialmente del mercado, al menos en aquellos sectores en que las condiciones del mercado lo hacen más vulnerable. Igual análisis puede hacerse para las condiciones ambientales de producción, las cuales se vuelven menos catastróficas si se mantiene la diversidad ya que la susceptibilidad ante factores naturales causantes de los desastres es diferencial. Esta diversidad le permite al predio tener, en un momento dado, el mayor número de opciones posibles y más rápidas respuestas a la dinámica económica, social y de la naturaleza, lo que equivale a una mayor capacidad de adaptabilidad del predio.

En la Figura 37 se presentan cuatro tipos de estilos de agricultura a nivel predial (P), de acuerdo al uso múltiple del predio o diversidad de intercambios establecidos entre P, MAS, MAN y MAT. Entre estos cuatro estilos de agricultura se presenta un amplio rango de probables situaciones definidas por las combinaciones posibles entre los intercambios con una duración en el tiempo variable.

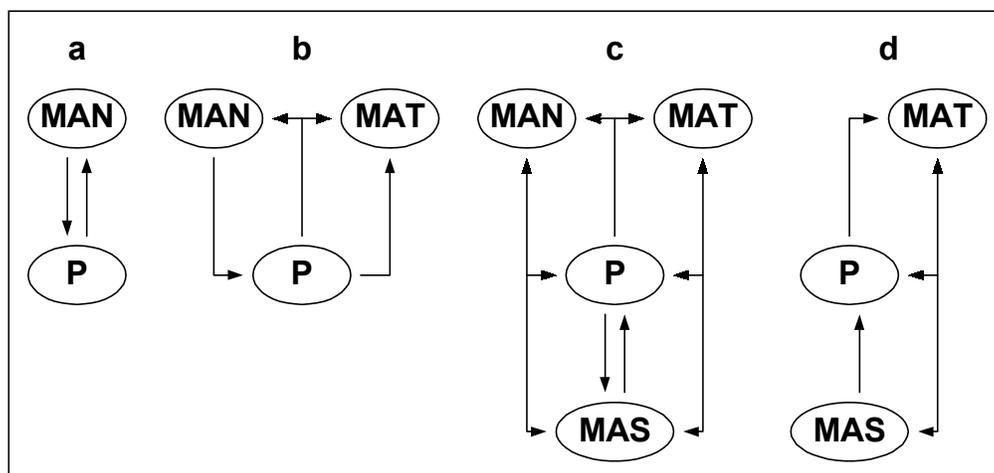


Figura 37. Estilos de Agricultura.

De acuerdo con el tipo y grado de intercambio de la unidad de explotación (P) con el medio ambiente natural (MAN), el medio ambiente transformado (MAT) y el medio ambiente social (MAS). (Adaptado de Toledo, 1996).

En la Figura 37a se esquematiza la forma de estilo de agricultura más simple, la producción es para el uso; el proceso se reduce a un intercambio entre P y MAN. Este EA corresponde a un período de la historia de la humanidad.

La Figura 37b representa también un proceso de producción para el uso, en el cual ya se presentan modificaciones importantes del ámbito, basado en un intercambio ecológico con MAN y MAT, al igual que en 37a, el sma es primitivo, en donde la principal fuente de energía para la transformación es la del hombre, la del animal y el fuego. Estos estilos de agricultura pueden encontrarse en los estados iniciales de los procesos de colonización espontáneos en regiones como la cuenca amazónica, el litoral pacífico y valles interandinos de la zona tropical; o en las regiones del norte y sur de Chile.

La Figura 37c representa los estilos de agricultura que en su proceso productivo establece una red tridimensional de intercambios con MAN, MAT y MAS. Al interior de estos estilos de agricultura se presentan diferencias significativas dadas por la variación en la intensidad de los flujos que se privilegian, la duración del flujo privilegiado, la combinación de flujos y el tipo de interacciones que se dan entre ellos en el tiempo y en el espacio. Este estilo corresponderá a predios y regiones en los que se han integrado armónicamente los ámbitos conexos y los ámbitos productivos.

La Figura 37d representa los estilos de agricultura estructurados de acuerdo con la dinámica del mercado de una manera más absoluta que en 37c, a través de la venta de los productos y de la adquisición de la tecnología, equipo e insumos para la transformación del MAN, y el mantenimiento del MAT. En este caso P constituye una unidad de producción especializada, lo cual no debe confundirse con monoespecífica, ya que el predio puede diversificar no sólo los usos y la producción sino, también las estrategias de manejo y los sma.

DETERMINACIÓN

La diversidad o uso múltiple (D) puede ser estimado a través del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de categorías de ámbitos (a), identificados en el predio.

$$D = \frac{uf}{a}$$

Un D mayor o igual a 1 significa, teóricamente, que por cada ámbito hay al menos un uso y/o flujo, sin embargo, puede suceder que los usos y flujos estén concentrados en unos pocos ámbitos. En ambas situaciones el predio tiene una gran diversidad de usos y/o flujos. Un D menor que uno significa que hay ámbitos no usados, el predio está siendo subutilizado, o puede ser que hay un ámbito no apto para la agricultura. Aquí pueden establecerse categorías de uso múltiple de acuerdo con el valor del cociente. En el Cuadro 77 se establecen las categorías e índices del uso múltiple.

Cuadro 77. Categorías e Índice de Diversidad.

CATEGORÍA DE DIVERSIDAD	ÍNDICE DE DIVERSIDAD (uf/a)
Muy diverso	$\geq 1,000$
Diverso	$< 1,000 - 0,500$
Diversidad media	$< 0,500 - 0,250$
Baja diversidad	$< 0,250 - 0,125$
Muy baja diversidad	$\leq 0,125$

Esta medida de la diversidad corresponde a la propuesta por Shannon-Weaver como índice de diversidad relativa que captura no solo el número de identidades (usos y flujos) sino también la abundancia relativa de cada tipo de entidad en una muestra (predio), esta medida se considera más precisa que aquellas que se basan solo en un conteo de entidades o aquellas que se basan en la construcción de curvas de importancia (Whittaker, 1972).

En el Cuadro 78 se relacionan las variables, los descriptores e indicadores de cada variable.

Cuadro 78. Variables, Descriptores e Indicadores para Caracterizar los Estilos de Agricultura a Nivel Predial (Modificado de Vélez, 1998).

VARIABLE - CONCEPTO	INDICADOR	QUE MEDIR (Descriptores)	COMO MEDIR
<p>INTENSIDAD TECNOLÓGICA</p> <p>Grado y tipo de artificialización del ámbito.</p>	<p>Sistema de manejo agrotecnológico.</p>	<p>Estilo, cuidados, condición y tendencia.</p>	<p>Evaluación en terreno de los descriptores mediante la metodología propuesta por Gastó, Cosio y Panario, 1993.</p>
<p>INTENSIDAD DE MANO DE OBRA</p> <p>Cantidad de mano de obra que se emplea para el manejo del predio.</p>	<p>Cociente entre el número de ha. del predio y la cantidad de mano de obra contratada (N° ha/trabajador).</p>	<p>Cantidad de mano de obra empleada para la realización de todas las actividades del predio.</p>	<p>Medición y evaluación en terreno de los descriptores.</p>
<p>DIVERSIDAD</p> <p>Uso múltiple del predio.</p>	<p>Cociente entre el número de usos y flujos diferentes (uf) y el número de ámbitos diferentes (a). (D=uf/a)</p>	<p>Número de ámbitos diferentes y número de usos del suelos, actividades y flujos diferentes a nivel predial.</p>	<p>Metodología propuesta por Gastó, Cosio y Panario, 1993.</p>
<p>RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA</p> <p>Cantidad y tipo de tecnología que puede ser aplicada a un ámbito como aportes y estructuras de artificialización para afectar la producción sin deteriorar la sustentabilidad a nivel de ámbito y predial.</p>	<p>Condiciones climáticas, geomorfológicas y edáficas.</p>	<p>Clima: temperatura, precipitación y humedad ambiental. Geomorfología: pendiente, mediante lo cual se establecerán los Distritos. Suelo: textura, profundidad e hidromorfismo. Si otras condiciones tales como compactación, salinización, acidez, pedregosidad, materia orgánica, sodicida, exposición, se tornan limitantes serán consideradas.</p>	<p>Medición en terreno de los descriptores. con base en la metodología propuesta por Gastó, Cosio, Panario, 1993.</p>

ANÁLISIS DEL MODELO

El espacio de análisis de los estilos de agricultura a nivel predial, conformado por las cuatro variables seleccionadas, constituye un modelo que permite establecer interacciones entre estas variables, la transferencia desde una de ellas a otra y la situación del predio. A continuación se analizan cada uno de estos aspectos (Vélez, 1998).

- El modelo es referenciado a las condiciones específicas de cada predio, porque las variables están referidas a sus condiciones ecológicas, de tamaño, de manejo, de tecnología y de diversidad. En este sentido, es un modelo absoluto y permite la parametrización de los estilos de agricultura y del predio, establecer su situación en cuanto al aprovechamiento y manejo de su receptividad tecnológica, grado y tipo de tecnificación y uso de la diversidad de ámbitos que ofrece.

Esta característica referenciada y absoluta, permite hacer comparaciones entre diferentes estilos de agricultura y predios, localizados en diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas, lo cual es importante cuando se quiere evaluar estilos de agricultura diferentes o predios dentro de un mismo estilo de agricultura. Así, por ejemplo, cuando se quiere comparar los estilos empresariales o industriales versus los correspondientes a las formas de producción campesinas o estos con los estilos de agricultura indígenas, las comparaciones que se establecen no son respecto a los usos y/o flujos, o al tipo y cantidad de tecnología, o al itinerario de labores, o a las producciones y rentabilidad. El análisis comparativo que se establece es si los estilos de agricultura y el predio son bien manejados o no respecto a sus condiciones específicas.

Estas comparaciones entre estilos de agricultura extremos, como los referidos, han sido difíciles de hacer, ya que se ha carecido de un modelo o espacio de análisis en donde, a partir de la selección de variables relevantes, puedan confluír y ser estudiados la gran diversidad de estilos de agricultura que se observa en campo.

Estas comparaciones son fundamentales en el momento de hacer análisis de eficiencias en el uso de recursos, de impactos ambientales, de estrategias de investigación, de desarrollo y transferencia de tecnología.

- Otra característica del modelo propuesto, es que permite establecer interacciones entre las variables seleccionadas y la transferencia desde una de ellas a otra. Las interacciones y transferencias que se presentan entre las variables son las siguientes:
 - A partir del valor leído en el eje de intensidad tecnológica, es posible establecer si la intensificación tecnológica y los sma empleados, son adecuados o no, a las condiciones de receptividad tecnológica de cada ámbito y del predio en su conjunto. Un valor alto, indica que la intensidad tecnológica y el sma empleados son más adecuados.
 - Un valor bajo de intensidad tecnológica, puede significar una aplicación baja o escasa de tecnología o que la tecnología que se está aplicando no corresponde a la receptividad tecnológica del predio, como sucede, por ejemplo, con el sma Avanzado, Mecanizado aplicado en Distritos ondulados (Vélez, 1998).

- Una receptividad tecnológica alta, a nivel predial, significa una elevada uniformidad en la receptividad tecnológica de los ámbitos, y, por lo tanto, una considerable uniformidad de ámbitos. Consecuentemente, estos predios tienden a ser diversos, ya que con pocos usos y/o flujos alcanzan niveles relativamente altos de diversidad. Así, cuando en el eje de Diversidad se lea un valor relativamente alto, no necesariamente se debe a que en el predio exista un elevado número de actividades y/o de flujos.
- Si la receptividad tecnológica a nivel predial es baja y/o muy baja, se puede hacer un análisis similar al anterior respecto a la diversidad del predio, ya que la tendencia también es a ser diverso. Sin embargo, si en el eje de Diversidad se lee un valor relativamente alto, probablemente se debe a una diversidad de flujo más que de usos, debido a sus condiciones de baja receptividad que restringe las opciones de uso y de intensidad tecnológica.
- Una receptividad tecnológica restringida, a nivel predial, puede significar una elevada uniformidad de los ámbitos respecto a su receptividad o una considerable heterogeneidad de ellos. En el primer caso, el predio estará constituido principalmente por ámbitos de receptividad restringida y el análisis de la diversidad del predio es similar a los anteriores; en el segundo caso, el predio estará constituido por un rango de ámbitos de varias clases de receptividad, desde muy baja hasta las altas, y los predios diversos serán aquellos que tengan un número relativamente alto de usos y/o flujos.
- Una mayor diversidad requiere una intensidad mayor en el empleo de mano de obra, sin embargo en casos extremos de uniformidad de ámbitos, no necesariamente esto se cumple debido a que con muy pocos usos y/o flujos la diversidad del predio puede ser alta.
- El modelo propuesto para el estudio de los estilos de agricultura, a nivel predial, puede ser aplicado a niveles locales (veredales) y regionales (cuencas hidrográficas, municipalidades, etc.).

ESTILOS DE AGRICULTURA EN LOS PREDIOS

A continuación se presentan los resultados correspondientes a la caracterización de los estilos de agricultura, a nivel predial, de los Predios Complementarios de Uso Múltiple. Esta caracterización se hizo con base en la descripción del predio en sus condiciones biofísicas, de cobertura y uso del suelo, de la tecnoestructura y del manejo tecnológico. Esta descripción fue anteriormente presentada para cada uno de los predios.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO CALETA GONZALO

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 79 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 53% del área del predio, 29,63 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, mientras que el 47% del área, 26,29 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,08249.

Cuadro 79. Receptividad Tecnológica del Predio Caleta Gonzalo.

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	R.T. PREDIO
219	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	2,63	0,04703	0,00075
227	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	1,70	0,03040	0,00049
229	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	2,15	0,03845	0,00062
258	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	1,95	0,03487	0,00436
279	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	0,36	0,00644	0,00080
287	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	2,65	0,04739	0,00592
288	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	21,33	0,38144	0,04768
329	0,500	0,125	0,125	0,008	Muy Baja	4,28	0,07654	0,00061
388	0,500	1,000	0,125	0,063	Muy Baja	18,87	0,33745	0,02126
						55,92	1,00000	0,08249

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 80 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 55,57 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente al estero Gonzalo. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 80, de 0,3083 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

Cuadro 80. Intensidad Tecnológica del Predio Caleta Gonzalo.

SITIO	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	COBERTURA	SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
219	0,016	Muy Baja	Playa	P	0,250	Media	1,94	0,0349	0,0087
227	0,016	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	1,51	0,0272	0,0068
			Habitación	P	0,250	Media	0,38	0,0068	0,0017
229	0,016	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	2,47	0,0444	0,0111
			Bosque	P	0,250	Media	0,15	0,0027	0,0007
258	0,125	Baja	Camping	P	0,250	Media	1,97	0,0355	0,0089
			Construcción	P	0,250	Media	0,10	0,0018	0,0004
			Cultivo	M	0,500	Alta	0,15	0,0027	0,0013
			Potrero	A	0,500	Alta	6,23	0,1121	0,0561
279	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	0,47	0,0085	0,0021
			Bosque	P	0,250	Media	0,92	0,0166	0,0041
287	0,125	Baja	Habitación	P	0,250	Media	0,81	0,0146	0,0036
			Potrero	A	0,500	Alta	0,45	0,0081	0,0040
			Bosque	P	0,250	Media	9,96	0,1792	0,0448
288	0,125	Baja	Construcción	P	0,250	Media	0,11	0,0020	0,0005
			Habitación	P	0,250	Media	0,22	0,0040	0,0010
			Pista	M	0,500	Alta	1,46	0,0263	0,0131
			Potrero	A	0,500	Alta	4,68	0,0842	0,0421
329	0,008	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	3,81	0,0686	0,0171
388	0,063	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	17,78	0,3200	0,0800
							55,57	1,0000	0,3083

DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Caleta Gonzalo está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, apicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica, servicio de comida y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 80, también son ocho.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{8}{8} = 1$$

De acuerdo con el Cuadro 77 y con el índice obtenido para D de 1, la diversidad del predio Caleta Gonzalo es Muy Diverso.

INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{64,02}{13} = 4,92$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 76, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 1 y la categoría Muy Intensiva.

ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO CALETA GONZALO

En la Figura 38 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

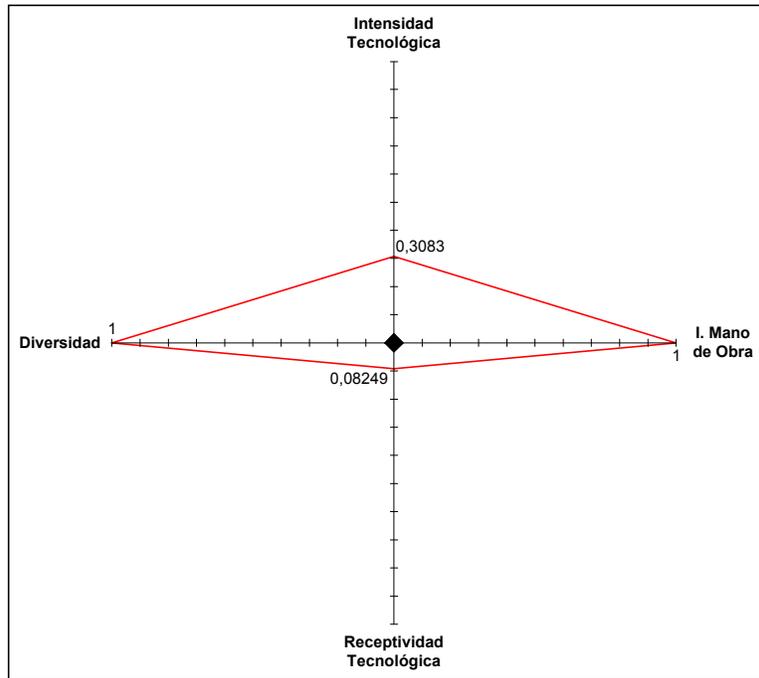


Figura 38. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Caleta Gonzalo.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 53% del área del predio permite el sma Primitivo (P), y el 47% el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 76,66% con 42,6 hectáreas, A en un 20,44% con 11,36 hectáreas, y M en un 2,897% con 1,61 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

El predio tiene poca capacidad de adaptarse, rápidamente y con bajos costos ante circunstancias difíciles (naturales o socioeconómicas), a un uso del territorio con alta artificialización, característico de la zona central, dada su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO REÑIHUÉ

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 81 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el

predio en su conjunto. El 76,21% del área del predio, 535,87 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja, mientras que el 23,79% del área, 167,24 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,10079.

Cuadro 81. Receptividad Tecnológica del Predio Reñihué.

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	R.T. PREDIO
192	0,250	0,125	0,125	0,004	Muy Baja	108,34	0,15409	0,00062
252	1,000	0,250	0,125	0,031	Muy Baja	8,22	0,01169	0,00036
253	1,000	0,500	0,125	0,063	Muy Baja	50,68	0,07208	0,00454
257	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	87,19	0,12401	0,01550
276	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	30,22	0,04298	0,00537
286	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	418,46	0,59516	0,07439
						703,11	1,00000	0,10079

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 82 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 703,11 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a playas y lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 82, de 0,2915 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

Cuadro 82. Intensidad Tecnológica del Predio Reñihué.

SITIO	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	COBERTURA	SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍAS	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
192	0,004	Muy Baja	Mallín	P	0,250	Media	108,34	0,1541	0,0385
252	0,031	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	8,22	0,0117	0,0029
253	0,063	Muy Baja	Pastura	M	0,500	Alta	7,17	0,0102	0,0051
			Playa	P	0,250	Media	12,16	0,0173	0,0043
			Pradera	A	0,500	Alta	31,35	0,0446	0,0223
257	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	63,67	0,0906	0,0226
			Colmenas	A	0,500	Alta	0,35	0,0005	0,0002
			Cultivo	M	0,500	Alta	0,12	0,0002	0,0001
			Habitación	P	0,250	Media	2,94	0,0042	0,0010
			Huerta	A	0,500	Alta	0,18	0,0003	0,0001
			Pastura	M	0,500	Alta	9,26	0,0132	0,0066
			Pista	M	0,500	Alta	2,16	0,0031	0,0015
			Playa	P	0,250	Media	2,34	0,0033	0,0008
			Pradera	A	0,500	Alta	6,17	0,0088	0,0044
276	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	12,07	0,0172	0,0043
			Pastura	M	0,500	Alta	18,15	0,0258	0,0129
286	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	376,77	0,5359	0,1340
			Colmenas	A	0,500	Alta	0,42	0,0006	0,0003
			Pastura	M	0,500	Alta	41,27	0,0587	0,0293
							703,11	1,0000	0,2915

DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Reñihué está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, apicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 82, son diez.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{7}{10} = 0,7$$

De acuerdo con el Cuadro 77 y con el índice obtenido para D de 0,7 la diversidad del predio Reñihué es Diverso.

INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{703,11}{20} = 35,1555$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 76, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría Extensivo.

ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO REÑIHUÉ

En la Figura 39 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

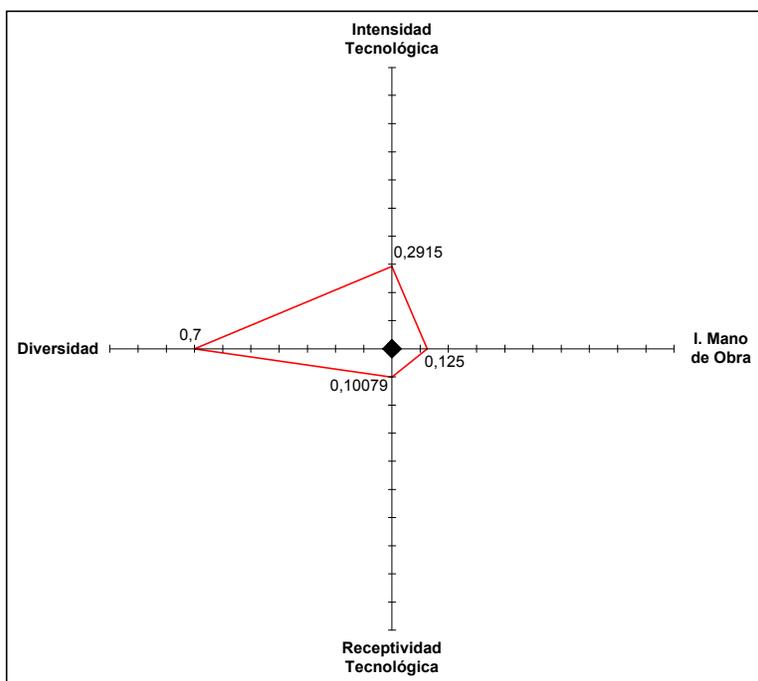


Figura 39. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Reñihué.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 76,21% del área del predio permite el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P), y el 23,79% el sma Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 83,42% con 586,51 hectáreas, M en un 11,11% con 78,13 hectáreas, y A en un 5,47% con 38,47 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

El predio tiene poca adaptabilidad, de manera rápida y con bajos costos asociados, a un estilo productivo de alta artificialización, característico de zonas de uso intensivo. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO PILLÁN

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 83 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 98,12%, casi la totalidad del área del predio, 548,07 hectáreas,

presenta una receptividad tecnológica Muy Baja. El 1,88% del área, 10,52 hectáreas, corresponden a un sitio no apto para recibir tecnología por sus características de Hidromorfismo permanente superficial y una textura pesada.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,05373.

Cuadro 83. Receptividad Tecnológica del Predio Pillán.

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	R.T. PREDIO
191	0,250	0,000	0,125	0,000	No Apto	10,52	0,018841	0,00000
228	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	30,40	0,054423	0,00087
228, P9	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	8,10	0,014492	0,00023
258	1,000	1,000	0,125	0,125	Muy Baja	116,32	0,208230	0,02603
288	1,000	1,000	0,125	0,125	Muy Baja	100,86	0,180566	0,02257
329	0,500	0,125	0,125	0,008	Muy Baja	269,97	0,483308	0,00387
429	0,250	0,125	0,125	0,004	Muy Baja	22,42	0,040140	0,00016
						558,59	1,000000	0,05373

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 84 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 558,55 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a playas y lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 84, de 0,2886 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

Cuadro 84. Intensidad Tecnológica del Predio Pillán.

SITIO	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	COBERTURA	SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
191	0,000	No Apto	Mallín	P	0,250	Media	10,52	0,0188	0,0047
228	0,016	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	7,85	0,0141	0,0035
			Pradera	A	0,500	Alta	22,55	0,0404	0,0202
228, P9	0,016	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	0,93	0,0017	0,0004
			Colmenas	A	0,500	Alta	0,29	0,0005	0,0003
			Huerta	A	0,500	Alta	0,35	0,0006	0,0003
			Pradera	A	0,500	Alta	6,52	0,0117	0,0058
258	0,125	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	74,58	0,1335	0,0334
			Colmenas	A	0,500	Alta	0,69	0,0012	0,0006
			Habitación	P	0,250	Media	1,99	0,0036	0,0009
			Huerta	A	0,500	Alta	0,69	0,0012	0,0006
			Pista	M	0,500	Alta	0,81	0,0015	0,0007
			Pradera	A	0,500	Alta	37,55	0,0672	0,0336
288	0,125	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	84,06	0,1505	0,0376
			Colmenas	A	0,500	Alta	0,15	0,0003	0,0001
			Pastura	M	0,500	Alta	3,77	0,0068	0,0034
			Pradera	A	0,500	Alta	12,88	0,0231	0,0115
329	0,008	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	269,93	0,4833	0,1208
429	0,004	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	22,42	0,0401	0,0100
							558,55	1,0000	0,2886

DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Pillán está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, apicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 84, son ocho.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{7}{8} = 0,875$$

De acuerdo con el Cuadro 77 y con el índice obtenido para D de 0,875 la diversidad del predio Pillán es Diverso.

INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} trabajadores} = \frac{558,55}{17} = 32,856$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 76, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría Extensivo.

ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO PILLÁN

En la Figura 40 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

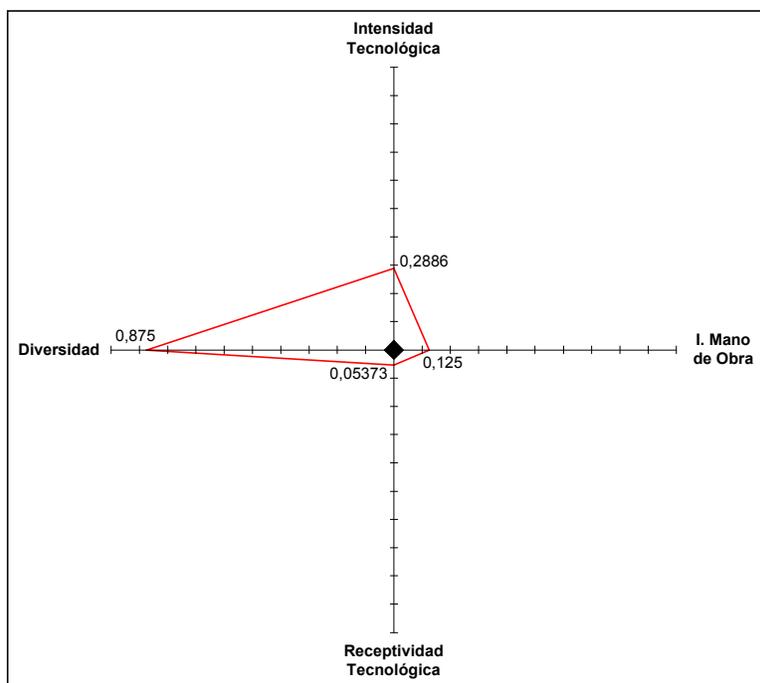


Figura 40. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Pillán.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 98,12% del área del predio permite el sma Primitivo (P), y el 1,88% del área no permite sma alguno. El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 84,56% con 472,29 hectáreas, A en un 14,62% con 81,68 hectáreas, y M en un 0,82% con 4,58 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

Al igual que los casos anteriores, el lento y costoso proceso de conversión del predio, a un estilo de agricultura de alta intensidad tecnológica, hacen de él un lugar de baja adaptabilidad. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO TROLIHUÁN

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 85 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 81,33% del área del predio, 237,04 hectáreas, presenta una

receptividad tecnológica Baja, mientras que el 18,67% del área, 54,43 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,10602.

Cuadro 85. Receptividad Tecnológica del Trolihuán.

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	R.T. PREDIO
184	0,250	0,250	0,125	0,008	Muy Baja	26,20	0,089879	0,00072
185	0,250	1,000	0,125	0,031	Muy Baja	5,28	0,018128	0,00056
283	1,000	0,500	0,125	0,063	Muy Baja	3,38	0,011596	0,00073
285	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	2,46	0,008441	0,00106
286	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	23,07	0,07914	0,00989
287	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	119,97	0,411613	0,05145
288 T2	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	90,52	0,310579	0,03882
288 T3	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	1,02	0,003496	0,00044
388	0,500	1,000	0,125	0,063	Muy Baja	2,41	0,008277	0,00052
459	0,250	1,000	0,125	0,031	Muy Baja	17,15	0,058852	0,00182
						291,47	1,000000	0,10602

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 86 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 291,5 hectáreas. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 86, de 0,2634 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

Cuadro 86. Intensidad Tecnológica del Predio Trolihuán.

SITIO	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	COBERTURA	SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
184	0,008	Muy Baja	Mallín	P	0,250	Media	2,52	0,0086	0,0022
			Habitación	P	0,250	Media	1,10	0,0038	0,0009
			Pradera	A	0,500	Alta	4,93	0,0169	0,0085
			Bosque	P	0,250	Media	17,65	0,0605	0,0151
185	0,031	Muy Baja	Pradera	A	0,500	Alta	1,66	0,0057	0,0028
			Bosque	P	0,250	Media	3,63	0,0124	0,0031
283	0,063	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	3,38	0,0116	0,0029
285	0,125	Baja	Pista	M	0,500	Alta	2,46	0,0084	0,0042
286	0,125	Baja	Pradera	A	0,500	Alta	2,71	0,0093	0,0047
			Bosque	P	0,250	Media	20,36	0,0698	0,0175
287	0,125	Baja	Huerta	A	0,500	Alta	0,57	0,0019	0,0010
			Bosque	P	0,250	Media	91,03	0,3123	0,0781
			Bosque Quemado	P	0,250	Media	17,14	0,0588	0,0147
			Habitación	P	0,250	Media	9,48	0,0325	0,0081
			Pradera	A	0,500	Alta	1,79	0,0061	0,0031
288 T2	0,125	Baja	Habitación	P	0,250	Media	0,60	0,0021	0,0005
			Cancha	M	0,500	Alta	0,28	0,0010	0,0005
			Huerta	A	0,500	Alta	1,18	0,0040	0,0020
			Bosque	P	0,250	Media	88,47	0,3035	0,0759
288 T3	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	1,02	0,0035	0,0009
388	0,063	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	2,41	0,0083	0,0021
459	0,031	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	17,15	0,0588	0,0147
							291,50	1,0000	0,2634

DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Trolihuán está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 86, son siete.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{6}{7} = 0,857$$

De acuerdo con el Cuadro 77 y con el índice obtenido para D de 0,857 la diversidad del predio Trolihuán es Diverso.

INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} trabajadores} = \frac{291,47}{8} = 36,434$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 76, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría a Extensivo.

ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO TROLIHUÁN

En la Figura 41 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

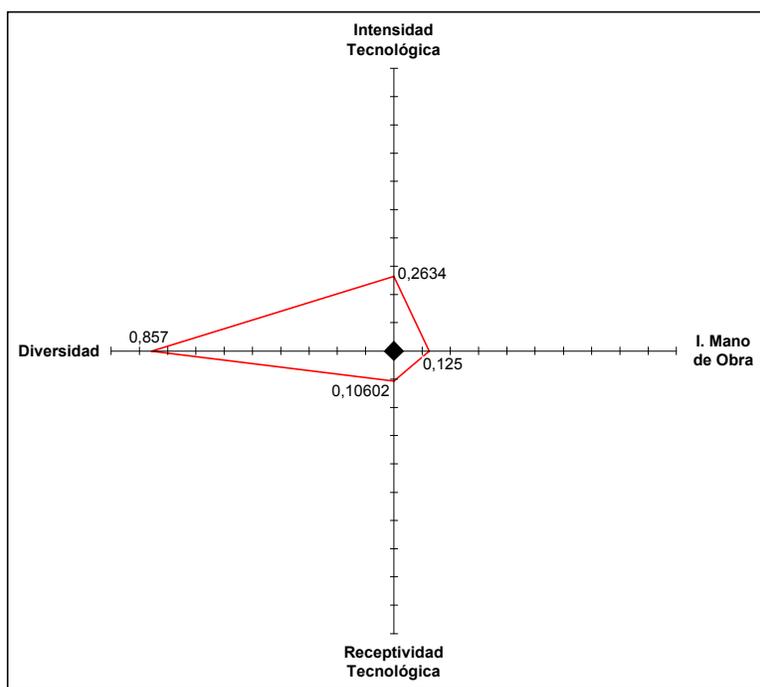


Figura 41. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Trolihuán.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 81,33% del área del predio permite el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P), y el 18,67% el sma Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 94,66% con 275,93 hectáreas, A en un 4,4% con 12,83 hectáreas, y M en un 0,94% con 2,74 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

El predio tiene poca capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LA HORQUETA

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 87 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 49,89% del área del predio, 337,4 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, mientras que el 48,62% del área, 328,83 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja. El 1,49% del área, 10,09 hectáreas, corresponden a un sitio no apto para recibir tecnología a por sus características de Hidromorfismo permanente superficial y una textura media.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,07.

Cuadro 87. Receptividad Tecnológica de La Horqueta.

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	R.T. PREDIO
181	0,250	0,000	0,125	0,000	No Apto	10,09	0,014925	0,00000
187	0,250	1,000	0,125	0,031	Muy Baja	7,46	0,011032	0,00034
227	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	126,18	0,186566	0,00299
257	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	98,53	0,145691	0,01821
258	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	48,14	0,071183	0,00890
286	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	4,68	0,006913	0,00086
287	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	119,39	0,176525	0,02207
288	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	31,06	0,045918	0,00574
289	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	27,04	0,039975	0,00500
328	0,500	0,125	0,125	0,008	Muy Baja	8,81	0,013033	0,00010
358	0,500	1,000	0,125	0,063	Muy Baja	9,20	0,013605	0,00086
359	0,500	1,000	0,125	0,063	Muy Baja	15,64	0,023125	0,00146
387	0,500	1,000	0,125	0,063	Muy Baja	1,40	0,002067	0,00013
388	0,500	1,000	0,125	0,063	Muy Baja	8,28	0,012236	0,00077
529	0,125	0,125	0,125	0,002	Muy Baja	58,99	0,087218	0,00017
559	0,125	1,000	0,125	0,016	Muy Baja	101,44	0,149987	0,00240
						676,32	1,000000	0,07000

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 88 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 676,32 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 88, de 0,3266 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

Cuadro 88. Intensidad Tecnológica del Predio La Horqueta.

SITIO	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	COBERTURA	SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
181	0,000	No Apto	Mallín	P	0,250	Media	7,20	0,0106	0,0027
			Pradera	A	0,500	Alta	2,89	0,0043	0,0021
187	0,031	Muy Baja	Pradera	A	0,500	Alta	2,12	0,0031	0,0055
227	0,016	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	118,77	0,1756	0,0439
			Construcción	P	0,250	Media	0,07	0,0001	0,0000
			Habitación	P	0,250	Media	0,11	0,0002	0,0000
			Pradera	A	0,500	Alta	7,22	0,0107	0,0053
257	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	81,52	0,1205	0,0301
			Habitación	P	0,250	Media	0,30	0,0004	0,0001
			Pradera	A	0,500	Alta	11,66	0,0172	0,0086
			Renoval	P	0,250	Media	5,06	0,0075	0,0019
258	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	3,81	0,0056	0,0014
			Potrero	A	0,500	Alta	4,52	0,0067	0,0033
			Pradera	A	0,500	Alta	37,34	0,0552	0,0276
			Renoval	P	0,250	Media	2,47	0,0037	0,0009
286	0,125	Baja	Pradera	A	0,500	Alta	4,68	0,0069	0,0035
287	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	70,53	0,1043	0,0261
			Potrero	A	0,500	Alta	16,97	0,0251	0,0125
			Pradera	A	0,500	Alta	31,88	0,0471	0,0236
288	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	27,37	0,0405	0,0101
			Potrero	A	0,500	Alta	3,68	0,0054	0,0027
289	0,125	Baja	Pradera	A	0,500	Alta	27,04	0,0400	0,0200
328	0,008	Muy Baja	Pradera	A	0,500	Alta	8,81	0,0130	0,0065
358	0,063	Muy Baja	Potrero	A	0,500	Alta	3,12	0,0046	0,0023
			Pradera	A	0,500	Alta	6,08	0,0090	0,0045
359	0,063	Muy Baja	Pradera	A	0,500	Alta	15,64	0,0231	0,0116
387	0,063	Muy Baja	Maqui	P	0,250	Media	1,40	0,0021	0,0005
388	0,063	Muy Baja	Potrero	A	0,500	Alta	1,05	0,0016	0,0008
			Pradera	A	0,500	Alta	7,22	0,0107	0,0053
529	0,002	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	49,15	0,0727	0,0182
			Pradera	A	0,500	Alta	9,84	0,0146	0,0073
559	0,016	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	101,44	0,1500	0,0375
							676,32	1,0000	0,3266

DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio La Horqueta está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 88, son ocho.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{6}{8} = 0,75$$

De acuerdo con el Cuadro 77 y con el índice obtenido para D de 0,75 la diversidad del predio La Horqueta es Diverso.

INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ}trabajadores} = \frac{676,32}{2} = 338,16$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 76, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,063 y la categoría a Muy Extensivo.

ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LA HORQUETA

En la Figura 42 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

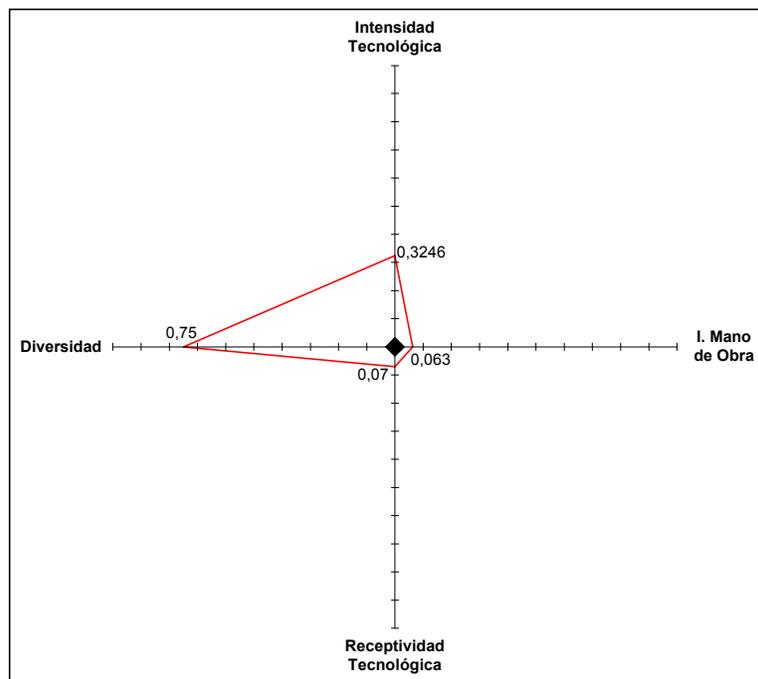


Figura 42. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio La Horqueta.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 49,89% del área del predio permite el sma Primitivo (P), el 48,62% el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P), y el 1,49% del área no permite sma alguno. El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 69,38% con 469,21 hectáreas y A en un 30,62% con 207,11 hectáreas, no se presenta una utilización de esa receptividad.

Si bien este predio también tiene poca capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva, la ausencia de intervención por parte del proyecto para implementar sistemas productivos, como el de los demás predios, le confieren a este

lugar una receptividad tecnológica, pero con altos costos asociados.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LOTE DOS

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 89 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 100% del área del predio, 77,89 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja, con un índice aproximado de 0,125.

Cuadro 89. Receptividad Tecnológica de Lote Dos.

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	R.T. PREDIO
257	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	37,95	0,487208	0,06090
258	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	35,85	0,460339	0,05754
288	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	4,09	0,052453	0,00656
						77,89	1,000000	0,12500

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 90 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 77,89 hectáreas. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 90, de 0,4821 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

Cuadro 90. Intensidad Tecnológica del Predio Lote Dos.

SITIO	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	COBERTURA	SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
257	0,125	Baja	Habitación	P	0,250	Media	0,58	0,0075	0,0019
			Mallín	P	0,250	Media	3,08	0,0396	0,0099
			Potrero	A	0,500	Alta	34,28	0,4402	0,2201
258	0,125	Baja	Potrero	A	0,500	Alta	35,85	0,4603	0,2302
			Habitación	P	0,250	Media	1,71	0,0219	0,0055
288	0,125	Baja	Mallín	P	0,250	Media	0,20	0,0026	0,0007
			Potrero	A	0,500	Alta	2,18	0,0279	0,0140
								77,89	1,0000

DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Lote Dos está destinado a los siguientes usos; ganadería, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 90, son tres.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{3}{3} = 1$$

De acuerdo con el Cuadro 77 y con el índice obtenido para D de 1 la diversidad del predio Lote Dos es Muy Diverso.

INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{77,89}{2} = 38,945$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 76, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría Extensivo.

ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LOTE DOS

En la Figura 43 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

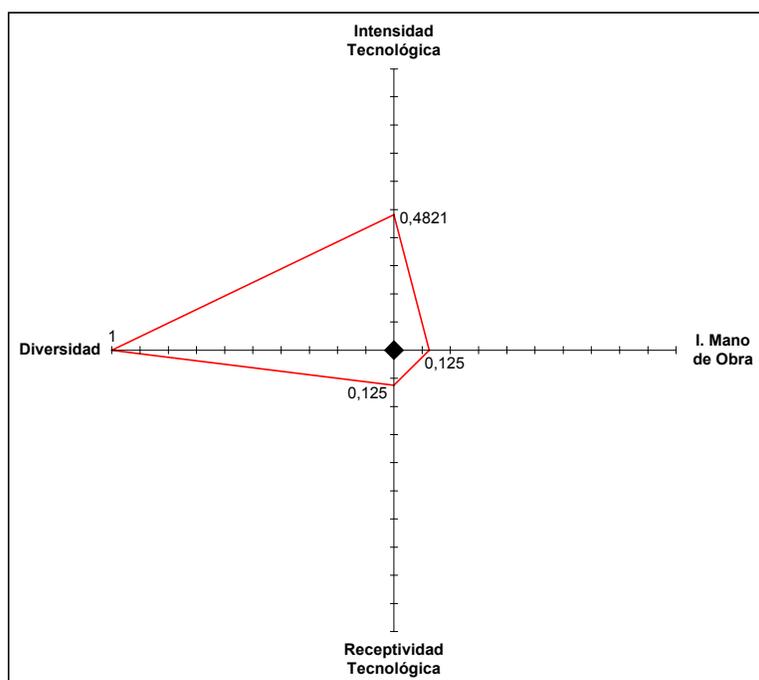


Figura 43. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Lote Dos.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 100% del área del predio solo permite el sma Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 7,16% con 5,58 hectáreas y A en un 92,84% con 72,31 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

Este predio, colindante al Predio Trolihuán, también tiene poca capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO RINCÓN BONITO

RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 91 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 81,96% del área del predio, 109,6 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Alta, el 9,84% del área, 13,16 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja y el 8,19% del área, 10,96 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Restringida.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Restringida, con un índice aproximado de 0,4365.

Cuadro 91. Receptividad Tecnológica de Rincón Bonito.

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	R.T. PREDIO
229	1,000	0,125	0,500	0,063	Muy Baja	13,16	0,098437	0,00620
249	1,000	1,000	0,500	0,500	Alta	9,30	0,069542	0,03477
258	1,000	1,000	0,500	0,500	Alta	31,83	0,238025	0,11901
288	1,000	1,000	0,500	0,500	Alta	68,47	0,512066	0,25603
358	0,500	1,000	0,500	0,250	Restringida	10,96	0,081929	0,02048
						133,71	1,000000	0,43650

INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 92 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 133,71 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 92, de 0,3266 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

Cuadro 92. Intensidad Tecnológica del Predio Rincón Bonito.

SITIO	ÍNDICE DE R.T.	CATEGORÍA	COBERTURA	SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
229	0,063	Muy Baja	Renoval	P	0,250	Media	13,16	0,0984	0,0246
249	0,500	Alta	Renoval	P	0,250	Media	9,30	0,0695	0,0174
258	0,500	Alta	Bosque	P	0,250	Media	17,95	0,1343	0,0336
			Habitación	P	0,250	Media	0,40	0,0030	0,0007
			Huerta	A	0,500	Alta	0,04	0,0003	0,0002
			Potrero	A	0,500	Alta	7,29	0,0545	0,0272
			Pradera	A	0,500	Alta	5,90	0,0441	0,0221
			Renoval	P	0,250	Media	0,25	0,0018	0,0005
288	0,500	Alta	Bosque	P	0,250	Media	43,81	0,3277	0,0819
			Habitación	P	0,250	Media	0,56	0,0042	0,0010
			Huerta	A	0,500	Alta	0,26	0,0020	0,0010
			Potrero	A	0,500	Alta	16,45	0,1230	0,0615
			Pradera	A	0,500	Alta	3,25	0,0243	0,0122
			Renoval	P	0,250	Media	4,13	0,0309	0,0077
358	0,250	Restringida	Bosque	P	0,250	Media	3,18	0,0238	0,0059
			Potrero	A	0,500	Alta	5,30	0,0396	0,0198
			Pradera	A	0,500	Alta	2,47	0,0185	0,0092
							133,71	1,0000	0,3266

DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Rincón Bonito está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, ecoturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 92, son seis.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{5}{6} = 0,833$$

De acuerdo con el Cuadro 77 y con el índice obtenido para D de 0,833 la diversidad del predio Rincón Bonito es Diverso.

INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{133,71}{2} = 66,855$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 76, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,063 y la categoría Muy Extensivo.

ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO RINCÓN BONITO

En la Figura 44 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

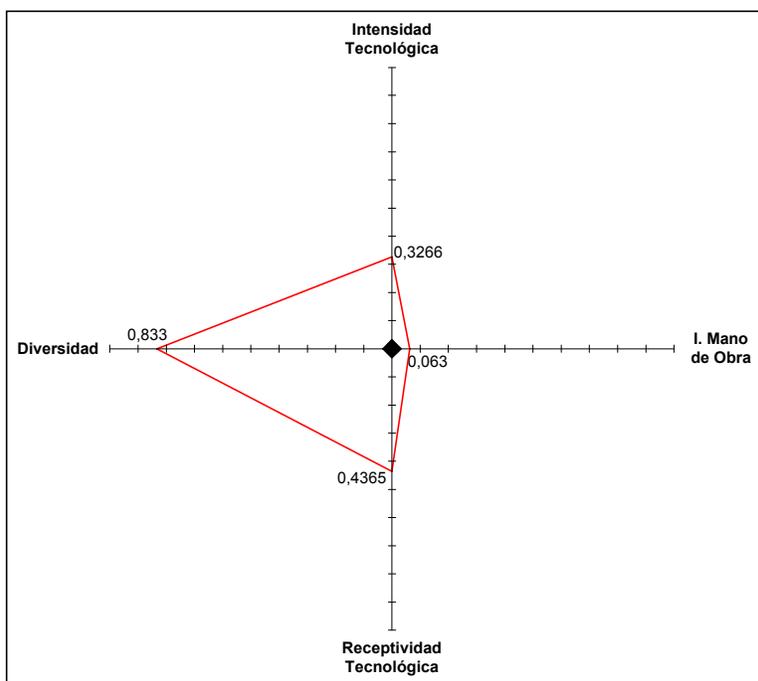


Figura 44. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Rincón Bonito.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 81,96% del área del predio permite el sma Avanzado, Mecanizado (M), el 9,84% el sma Primitivo (P), y el 8,19% el sma Avanzado (A). El predio en conjunto presenta una capacidad Restringida para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 69,36% con 92,74 hectáreas y A en un 30,64% con 40,97 hectáreas, no se presenta una utilización de esa receptividad.

Este predio, ubicado en una provincia Húmeda y no Perhúmeda como los anteriores, tiene una mejor capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva. Esto se debe a su capacidad solo restringida para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos asociados.

El factor de comunicación es un punto importante de considerar al momento de implementar algún proceso productivo.

LA SUSTENTABILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS

Desde los orígenes de la humanidad hasta nuestros días, una de las preocupaciones básicas de todo sistema económico ha radicado en la producción de alimentos en calidad y cantidad adecuadas para satisfacer las necesidades de la población. Sin embargo, en la última década es cuando se desencadena el uso indiscriminado de productos agroquímicos o para el combate de hierbas y plagas con el propósito de mejorar los índices de productividad y producción de alimentos, abuso que nos ha llevado al deterioro del medio ambiente y a trastornos en la salud de la humanidad. Las prácticas han favorecido una explotación depredadora de los recursos naturales con altos beneficios económicos en el corto plazo, pero que han afectado seriamente la base de la conservación de los suelos, la productividad de las tierras, la sustentación y regeneración ecológica de los recursos. Los desequilibrios ecológicos se acentúan más debido a la práctica de modelos de explotación y aplicación de tecnologías no acordes a las condiciones ecológicas; complementados por el aumento de la población, las necesidades que genera éste, y los procesos de urbanización e industrialización (Flores, 1999).

De lo anterior, surge la necesidad de integrar los propósitos de protección ambiental con las prioridades de la recuperación de ecosistemas degradados y crecimiento económico, a través del impulso al nuevo estilo de desarrollo basado en un ordenamiento ecológico de las actividades productivas del país; de la regulación de uso del suelo en función del potencial y capacidad de sustentación de los diferentes ecosistemas y buscar la autosuficiencia de las comunidades en complementariedad y el fortalecimiento de los cambios poblacionales, la satisfacción de las necesidades básicas de población y la mejor distribución social de las riquezas del País (Flores, 1999).

En la agricultura sustentable, los fundamentos del desarrollo sustentable se expresan, antes que nada, en ciertos acuerdos o "criterios de trabajo" que constituyen un enfoque determinado para analizar el tema. Los criterios de trabajo más ortodoxos definen la sustentabilidad del desarrollo económico y social como una actividad que no debe violar ciertas leyes naturales. Es más, si eso llegara a ocurrir como resultado de la sobreexplotación de algún recurso se iniciaría un proceso de degradación ambiental que en algunos casos podría ser irreversible. Los niveles de sustentabilidad de un determinado recurso varía de acuerdo a la calidad y cantidad de la información existente, al conocimiento que se tenga del mismo y del modo de evaluar los fenómenos exógenos que lo afectan (Gómez y Honty, 1997).

La agricultura sustentable es una agricultura continua que conserva los recursos naturales y protege al medio ambiente indefinidamente, favorece la salud y produce cantidades adecuadas de alimento para los productores. El desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El desarrollo sustentable podrá ser un objetivo factible de alcanzar en la medida que el Estado promueva iniciativas para superar la situación actual de la tecnología a fin de modificar las tendencias que rigen actualmente, de manera simultánea la sociedad civil

debe desempeñar un papel más activo y solidario (Schaller, 1993).

La sustentabilidad debe tomar como base los recursos que dan lugar a la producción y los medios para su conservación, debido a que ni la productividad ni la calidad de vida se pueden mantener si los sistemas de producción no son ecológicamente estables. El desarrollo debe partir de respetar el equilibrio y tolerancia de los ecosistemas donde se deben cuantificar los recursos naturales que se pueden incorporar a las actividades productivas; de tal forma que la tasa de utilización de un recurso renovable debe ser equivalente a la tasa de regeneración del mismo. Para el caso de los recursos no renovables, la tasa de utilización debe equivaler a la tasa de sustitución de éste, lo que exige una velocidad de descubrimiento de sustitutos la cual marca el periodo de tiempo previsto para el agotamiento del recurso no renovable (Flores, 1999).

Una de las posibilidades en el mantenimiento de los recursos naturales son los sistemas agrícolas tradicionales los cuales constituyen una estrategia significativa para la conservación *in situ* de las fuentes de diversidad genética vegetal, no obstante, los agroecosistemas están sujetos a fuertes presiones de la agricultura moderna (Flores, 1999).

La agricultura sustentable implica componentes ecológicos, técnicos y sociales que permitan tener una producción de alimentos y fibras sin poner en riesgo la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad biológica y cultural para las futuras generaciones y que realmente permitan un modelo de vida y de civilización distinto al que se ha impuesto a nivel mundial (Gómez y Honty, 1997).

Es indudable que la Revolución Verde demostró el tremendo potencial de la ciencia y la tecnología moderna para aumentar la producción de alimentos por unidad de la tierra; pero también es cierto que la Revolución Verde ha servido para acrecentar la brecha entre ricos y pobres. Por su propia naturaleza, este modelo de agricultura especializada tiende a romper el delicado balance entre los procesos biológicos, edáficos e hidrológicos del área dedicada a la agricultura (Flores, 1999).

Todo sistema agrícola y pecuario implica la perturbación de un sistema natural que tiene reglas y límites de operación; la magnitud del impacto que causa depende de las condiciones ecológicas originales, de la superficie afectada y de la intensidad tecnológica del sistema del cultivo. Las diferentes condiciones medioambientales dan origen a diferentes sistemas agropecuarios. La idea de sustentabilidad pone en juego las nociones de necesidad futura y la capacidad limitada del medio ambiente para satisfacer las necesidades, la sustentabilidad implica el reconocimiento de que los ecosistemas tienen una capacidad de carga y no pueden ser sobre explotados más allá de ciertos límites sin causar impactos irreversibles en el medio ambiente. Los sistemas agropecuarios deben partir de una optimización del uso de los recursos en general; las tecnologías futuras deberán aprovechar el flujo de energía y optimizar el uso de materiales sin deteriorar los ecosistemas naturales. La recuperación de tecnologías tradicionales pueden ser una alternativa más aun cuando ya existe un espectro de mercado que puede cumplir con el requisito de adaptabilidad a los procesos económicos (Flores, 1999).

Lo que se propone entonces es una agricultura que se ponga por encima y restaure la

pequeña parcela familiar como base de la organización social y técnicas de la producción agrícola, orientada fundamentalmente hacia las necesidades alimentarias de la población y con la capacidad de generar un esquema productivo diversificado para el mercado interno y el internacional; Asentada en la organización libre y democrática de los productores en cooperativas y asociaciones; encuadra en un sistema descentralizado de comercialización y de transformación industrial que permita a los productores controlar precios y agregar valor a sus propios productos; que conduzca a patrones de desarrollo agrícola autocontrolados, reproducibles, diversificados, que restauren las condiciones ecológicas y que estén dotados de bases tecnológicas y procesos de producción diversificados, que aseguren la reproducción sustentable de la familia (Flores, 1999).

Para ser sostenible la agricultura debe ser ecológicamente sensata, económicamente viable, socialmente justa y políticamente apoyada. Los requerimientos de plantas y animales definen las condiciones que determinan la sustentabilidad agronómica. Estas condiciones son relativamente constantes en el tiempo y el espacio. Las condiciones que determinan la sostenibilidad social o económica, están basadas en el conocimiento de los valores sociales, mismos que con el tiempo varían entre culturas y países. El reto no es convencer sino resolver conflictos, y remover obstáculos en la implantación de la agricultura sostenible. Para esto, se requiere de nuevos enfoques y metodologías. La agricultura sostenible no excluye el uso de combustibles fósiles y productos químicos; solo requiere que se apliquen en forma adecuada y a favor de la sostenibilidad. Los conceptos de agricultura, ganadería y silvicultura, deben modificarse evitando el antagonismo que existe ahora entre ellos y crear unidades de producción diversificadas y de usos múltiples. Para esto es necesario una nueva clasificación de tierras que incluya el potencial de manejo para una producción sostenible (Flores, 1999).

Es indudable que la aplicación de este nuevo enfoque sobre el desarrollo de la vida, el cual implica el conocimiento de las leyes de la naturaleza para beneficio del hombre y mantenimiento de su entorno, en donde se cambia el sentido antropocéntrico, requiere un cambio de mentalidad en la formación de los recursos humanos, en el desarrollo de la tecnología consecuente con la fragilidad del medio ambiente y de los recursos naturales, así mismo, de una conciencia institucional y una educación global que permita que en todos los niveles y ámbitos se desarrolle esta sensibilidad.

AGRICULTURA SUSTENTABLE EN PUMALÍN

El manejo de los agroecosistemas, en los Predios Complementarios de Uso Múltiple, se realiza sobre las siguientes bases productivas

- Entender y respetar las leyes de la ecología, trabajando con la naturaleza y no contra ella.
- Considerar el suelo como a un organismo vivo.
- Reducir la lixiviación de los elementos minerales, en virtud del papel decisivo asignado a la materia orgánica en el suelo.
- Dar una importancia preponderante al conocimiento y el manejo de los equilibrios

naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas (y no con los síntomas) por medio de la prevención.

- Trabajar con tecnologías apropiadas aprovechando los recursos locales de manera racional.
- Proteger el uso de los recursos renovables y disminuir el uso de los no renovables.
- Reducir y eliminar el uso y consumo de los aportes energéticos ligados a los insumos externos. En consecuencia, eliminar el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos.
- Fomentar y retener la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente.
- Favorecer la salud de los trabajadores, los consumidores y el ambiente, al eliminar los riesgos asociados al uso de agroquímicos sintéticos.

Cada entidad agrícola posee una particular aptitud natural, como por ejemplo, un suelo muy liviano, un ambiente húmedo, o una condición ideal para la apicultura. El asunto se centra entonces, en cómo deberán ser consideradas globalmente esas características que se han desarrollado en un sólo predio. De esta misma manera, una organización biológico-dinámica surge desde sus propias cualidades naturales, por ejemplo del despliegue de las fuerzas creadoras que son características del predio, de las praderas, de las empastadas, de los huertos, de los frutales, de las condiciones climáticas, etc. La tarea agrícola es precisamente desarrollar e individualizar el lugar de cultivo en base a las condiciones naturales del lugar.

Esto ocurre en la agricultura biológico-dinámica u orgánica en donde, sobre la base de una superficie de terreno equilibrada al número de animales, se obtienen los fertilizantes a través del compostaje y del abono verde. Además, con el empleo de determinados preparados naturales aplicados en concentraciones correctas, se logra expresar con energía a las fuerzas naturales de crecimiento ya existentes en el predio. Esto se traduce en un crecimiento sano de las plantas, en un mejor sabor y calidad nutritiva del producto.

OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE

CAHUELMÓ

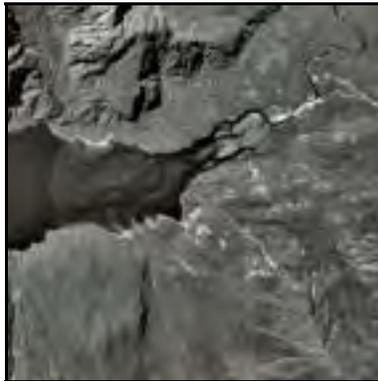


Figura 45. Cahuelmó (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004540 L16).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 47,94 hectáreas, esta área se ubica a los 42° 15'16,2" Latitud Sur y 72° 22'34,1" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado en el extremo Sureste del Fiordo Cahuelmó, a un costado del estero del mismo nombre, esta área solo puede ser accedida por vía marítima desde Leptepu u Hornopirén.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Las Termas de Cahuelmó y el sendero al Lago Abascal confieren a esta área un atractivo ecoturístico de gran valor para el Santuario. Sumando a esto las características del fiordo, el lugar se transforma en paso obligado de quienes recorren la costa a bordo de una embarcación, fondeando en el lugar por algunos días para disfrutar de sus atractivos.

El área cuenta con una zona para acampada habilitada a un costado de las termas.



Foto 126. Vista parcial de las Termas de Cahuelmó y del estero del mismo nombre.



Foto 127. Tinaja sobre un conchal para acumular el agua de las termas.

LEPTEPU



Figura 46. Leptepu (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004536 L16).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 540,81 hectáreas, esta área se ubica a los 42° 29'00,9" Latitud Sur y 72° 25'56,2" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado en el extremo austral del Fiordo Comau, esta área marca el acceso Norte al tramo de la Carretera Austral que cruza el istmo de la Península Huequi. El acceso al lugar es posible por vía marítima desde Hornopirén y por tierra desde Fiordo Largo y Pillán. A este último, como se mencionó anteriormente, es posible de acceder también por vía aérea.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Leptepu es el lugar de residencia del guardaparque de la zona Norte del Santuario, responsable de monitorear el borde costero de dicho sector. Cabe mencionar además la existencia de un embarcadero tipo rampa de hormigón y la próxima construcción de un área de acampada.



Foto 128. Vista parcial de la rampa de Leptepu en el año 1996 (izquierda) y el año 2000 (derecha).



Foto 129. Refugio para viajeros frente a la rampa en el Área de Leptepu.



Foto 130. Vista aérea del Área de Leptepu.

FIORDO LARGO



Figura 47. Fiordo Largo (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004552 L15).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 166,67 hectáreas, esta área se ubica a los 42° 32'25,8" Latitud Sur y 72° 31'18,8" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Situado en la porción este de la rivera norte del Fiordo Largo, esta área marca el acceso Sur al tramo de la Carretera Austral que cruza el istmo de la Península Huequi. El acceso al lugar es posible por vía marítima desde Caleta Gonzalo y por tierra desde Pillán y Leptepu.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Fiordo Largo cuenta con un embarcadero tipo rampa de hormigón y se proyecta la próxima construcción de un área de acampada.



Foto 131. Vista del refugio para viajeros en el Área Fiordo Largo.



Foto 132. Vista parcial de la rampa de Fiordo Largo.

LAGO RÍ O NEGRO

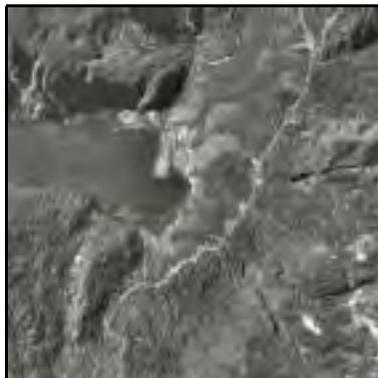


Figura 48. Lago Río Negro (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004554 L15).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 66,70 hectáreas, esta área se ubica a los 42° 42'18,8" Latitud Sur y 72° 34'57" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Esta área está ubicada en la riberia Este del Lago Río Negro, al costado Oeste de la Carretera Austral. El acceso a ella es posible por vía terrestre desde Caleta Gonzalo o la ciudad de Chaitén.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

En esta área está contemplada la construcción de merenderos, miradores y estacionamientos.

LOS LAGOS

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 322,31 hectáreas, esta área se ubica a los 42° 44'10,6" Latitud Sur y 72° 18'41,9" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Esta área está ubicada en la ribera suroeste del Lago Inferior hacia el final del valle del Río Reñihué. La única vía de acceso posible hasta el momento es por el sendero Los Lagos que inicia en el predio Reñihué.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

El área se encuentra hacia el término del sendero Los Lagos, en donde ya es posible apreciar el Volcán Michinmahuida desde uno de sus faldeos. Por otro lado toda actividad que se quiera realizar en los tres cuerpos de agua del sector, deberá iniciarse o ser coordinada desde este lugar. Además, para dicho lugar se proyecta la construcción de un área de acampada.



Foto 133. Vista aérea del Área Los Lagos a un costado del Lago Inferior.

LOS ALERCES

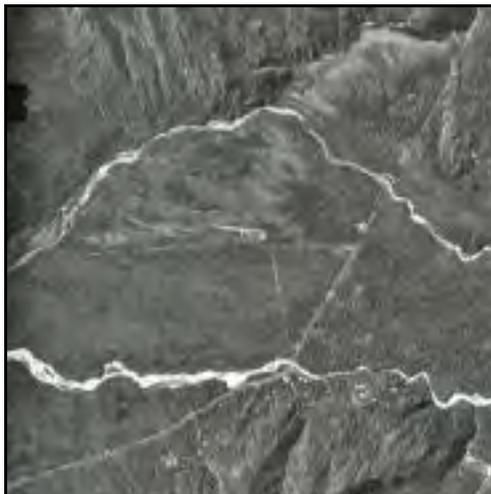


Figura 49. Los Alerces (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004555 L15).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 381,32 hectáreas, esta área se ubica a los 42° 46'22,9" Latitud Sur y 72° 38'16,5" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Esta área está ubicada al costado Oeste de la Carretera Austral entre el Río Rayas y el Río Camahueto. El acceso al lugar es posible por vía aérea y por vía terrestre desde Caleta Gonzalo o la ciudad de Chaitén.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Los Alerces es el lugar de inicio del sendero al Volcán Michinmahuida, además, para el lugar se proyecta la construcción de una Escuela de Montaña y un área de acampada.



Foto 134. Pista de aterrizaje del Área los Alerces.



Foto 135. Vista del Volcán Michinmahuida desde el Área Los Alerces

AMARILLO



Figura 50. Amarillo (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004557 L15).

SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 179,12 hectáreas, esta área se ubica a los 42° 56'27,7" Latitud Sur y 72° 28'24,2" Longitud Oeste.

VÍAS DE ACCESO

Esta área está ubicada en la riberia Este del Río Amarillo, inmediatamente al Sur de la unión de éste con el Río Amarillo Chico. El acceso es sólo posible por vía terrestre a través de un camino interior, el que se encuentra a pocos metros hacia el Este del cruce entre la Carretera Austral y el camino hacia las Termas del Amarillo.

CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Desde esta área nace un sendero que recorre un valle de inundación hasta la base de lo que corresponde al rebalse del glaciar Sur del Volcán Michinmahuida, lugar donde nace el Río Amarillo. Además, para el lugar se proyecta la construcción de un área de acampada.



Foto 136. Vista aérea al Volcán Michinmahuida desde el Área el Amarillo.

BIBLIOGRAFÍA

- AC INGENIEROS CONSULTORES. 1993. Estudio Hidrológico Preliminar 19 Cuencas Chiloé Continental. Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores. Impreso de circulación restringida.
- ANGUITA, F. 1993. Procesos geológicos externos y geología ambiental. Ed. Rueda; Madrid, España.
- ARAYA E. y G. BRAULIO, 1986. Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- ARMESTO, J., C. VILLAGRAN Y M. ARROYO (Editores). 1995. Ecología de los Bosques Nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- BAGNOULS, F. Y H. GAUSSEN. 1953. Saison Sèche et Indice Xéro-thermique. Bull. Soc.Hist. Nat. Toulousse, 88: 193-239.
- BAILEY, R. 1996. Ecosystems Geography. USDA Forest Service. Springer-Verlag New York, Inc. 104 p.
- BAILEY, R. G. 1976. Ecoregions of the United States. USDA For. Serv. Interm. R. Ogden, Utah. Map scale 1:7.500.000.
- BARRAGÓN, J. 1993. Ordenación, planificación y gestión del espacio litoral. Oikos TAU, Barcelona, España.
- BARRIENTOS, P. 1949. Historia de Chiloé, Imprenta La Cruz del Sur, Ancud, 2ª edición. Santiago, Chile.
- BARROS, D. 1933. Historia General de Chile, Tomo Séptimo, editorial Nascimento, 2ª edición. Santiago, Chile.
- BARRUEL, E. 1996. Calbuco Histórico y Turístico, talleres Atelí, Chiloé, Chile.
- BEEK y BENEMA. 1973. Evaluación de tierras para la planificación del uso rural; un método ecológico. Boletín Latinoamericano de Fomento, Tierras y Aguas. Proyecto Regional FAO/L.R.A.Begon *et al.* 1986.
- BEGON, M., J.L. HARPER and C.R. TOWNSEND. 1986. Ecology. Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publications; Oxford (UK); 876 p.
- BOCKENMÜHL, J. 1992. Awakening to landscape. The Goetheanum. Dornach. Suiza.
- BRAUN MENENDEZ, A. 1997. Pequeña historia patagónica. 5ta Edición. Antártica. Santiago, Chile.
- CAILLEAUX, A. y J. TRICART. 1956. Le problème de la classification des faits geomorfologiques. Ann. Geogr. Vol. 65: 162-186.
- CAJANDER, A.K. 1926. The theory of forest types. Acta Forest. Fennica. 29:1-08.
- CASTILLO, M. 1994. Régimen Jurídico de Protección del Medio Ambiente. Aspectos Generales y Penales. CONAMA. Ediciones Bloc. Santiago, Chile.

- CASTRO, D. 1999. Diseño Predial y Sistema Agropecuario Sustentable para Fundos en una Zona de Protección. Proyecto de Título. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 234p.
- CHRISTOFOLETTI, A. 1980. Geomorfología. Edgard Blücker Ltda. San Pablo, Brasil.
- CLAPHAM, W. 1973. Natural Ecosystems. Mc. Millan, ed. 248 p.
- CLINE, M. G. 1949. Basic principles of soil classification. Soil Sci. 67: 381-392.
- CONAF - CONAMA - BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile. Informe Regional Décima Región. Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. 138 p.
- CONAF - CONAMA - BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile. Informe Nacional con Variables Ambientales. Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. 90 p.
- CONSTANZA. 1991. Ecological economics: the sciences and management of sustainability. Columbia University Press. N. Y.
- CONSUELO, G. 2000. Determinación y Caracterización de Sitios de la Provincia Secoestival Nubosa. El Caso de la Comuna de Santo Domingo, Región de Valparaíso. Proyecto de Título. Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Escuela de Agronomía. Santiago, Chile.
- CORPORACIÓN NACIONAL DE FOMENTO (CORFO). 1984. Guía explicativa carta pesquera CP-700. Santiago, Chile.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). 1981. El sector forestal en la X región. Unidad Informática. Santiago, Chile.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). 1996. Muñoz M., Núñez H., Yáñez J. Editores. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. 203p.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 1985. Simposio Flora Nativa Arbórea y Arbustiva de Chile Amenazada de Extinción Actas. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. 80p.
- CROWLEY, J. 1967. Biogeography. Cam. Geog., 11: 311-326.
- CUBERO, J.I. y M.T. MORENO (Eds.) 1993. La agricultura del siglo XXI. Mundo Prensa. Madrid, España. 287 p.
- DE BAEREMAECER, R. 1998. Andanzas y Misiones. Sur y Norte de Chile, Puerto Montt, Chile.
- DE MARTONNE, E. 1925. Traité de Géographie. Tomo Y, Capítulo VI "Types de Climats". Pp. 220-231.
- DONOSO, C. 1981. Ecología Forestal. El Bosque y su Medio Ambiente. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

- DONOSO, C. 1981. Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Santiago, Chile.
- DONOSO, C. 1993. Bosques templados de Chile y Argentina: variación, estructura y dinámica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- DUCH et al. 1980. Sistema de evaluación de tierras para la definición de cartografía del uso potencial agrícola en México. México.
- DUOROJEANNI A. 1997. Procedimientos de Gestión para un Desarrollo Sustentable. (aplicados a municipios, micoregiones y cuencas). Cepal. Santiago, Chile.
- DURÁN, D. 1997. Comarcalización rural y análisis territorial. Tesis Magister Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Instituto Estudios Urbanos. Fac. Arquitectura y Bellas Artes. P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- DYKSTERHUIS, E. J. 1949. Condition and management of rangeland upon quantitative. Ecology Journal of Range Management. 2: 104-115.
- E.E.C. 1991. Evolución y Futuro de la PAC. Documento de reflexión de la Comisión. COM (91) 100. Bruselas, Febrero. CB-CO-91-004-ES-C;ISBN 92-69 224-3.
- ELIZALDE, R. 1970. La Sobrevivencia de Chile. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero. El Escudo Impresores - Editores, Santiago.
- EMBERGER, L. 1942. Une project d'une classification des climats du point de vue phytogéographique. Soc. Hist. Nat. Toulouse, Bull. 77: 97-124.
- ERESUE, M. 1987. Sistemas agrarios y transformaciones de agricultura. En: Sistemas Agrarios del Perú. Efraín Malpartida y Henry. Poupon, Editores. Lima: UNALM/ORSTOM. pp. 221-235.
- ETTER, A. 1990. Introducción a la Ecología del Paisaje. Un Marco de Integración para los Levantamientos Rurales. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, Colombia. 85 p.
- FACETAS. 1991. Hombre y Naturaleza. Washington, D.C. pag 42-48.
- FAO. 1976. A framework for land evaluation. Boletín de Suelos 32. FAO. Roma.
- FLORES, D. 1999. La Sustentabilidad de los Agroecosistemas. Instituto de Geología de la UNAM. <http://www.segam.gob.mx/memorias/REC.NAT/flores.html>.
- FLORES, L. 1996. La tecnología en el contexto de la cultura latinoamericana. Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET). Tecnología y Modernidad en Latinoamérica: ética, política, cultura; Santiago, Chile. pp. 19-23.
- FLORES, L. 1999. Apuntes curso de Principios de Investigación Científica. P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- FRANCIS, J.K. 1984. Soil Site Classification for bottomland hardwoods. En: Proceedings, Twelfth Annual Hardwood Symposium, Hardwoods Research Council. EE.UU.
- FUNDACIÓN PRESIDENTE AUGUSTO PINOCHET U. 1997. La Carretera Longitudinal

- Austral. Su impacto y proyección. Santiago, Chile. 252 p.
- GAJARDO, R. 1983. Sistema básico de clasificación de vegetación nativa chilena. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- GAJARDO, R. 1993. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165p.
- GALLARDO, S. y J. GASTÓ. 1987. Sistema de Clasificación de Pastizales. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Dpto. de Zootecnia. Sistemas en Agricultura. IISA 8714. Santiago, Chile.
- GASTÓ J. y S. GALLARDO. 1995. Ecorregiones de Chile. Superficie de pastizales, existencia de ganado y productividad. Ciencia y Investigación Agraria 22(1-2): 25-39. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., C. D' ANGELO Y L. VELEZ. 1997. Gestión de Recursos Vulnerables y Degradados. En: Libro Verde. Elementos para una política agroambiental en el Cono Sur. Programa Cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario del Cono Sur. Uruguay. Pp 150-180.
- GASTÓ J., F. COSIO y D. PANARIO. 1993. Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición. Manual de Aplicación a Municipios y Predios Rurales. Ediciones Red de Pastizales Andinos (REEPAN). Quito, Ecuador. 254 p.
- GASTÓ J., F. COSIO, D. PANARIO Y C. GONZÁLEZ. 1994 a. Sistemas de Clasificación de Ecorregiones. En: Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio, Sistema de Información Territorial. Ministerio de Bienes Nacionales; Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Corporación Chile-Ambiente. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., F. COSIO, D. PANARIO Y C. GONZÁLEZ. 1994 b. Sistemas de Clasificación para las Ecorregiones de Chile. En: Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio, Sistema de Información Territorial. Ministerio de Bienes Nacionales; Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Corporación Chile-Ambiente. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., J. GUERRERO y F. VICENTE. 1995. Bases ecológicas de los estilos de agricultura y del uso múltiple. En: Ramos, E. y Cruz, J. (Coord.) Hacia un sistema rural. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. pp 259-302.
- GASTÓ, J., F. SILVA y F. COSIO. 1990. Sistema de clasificación de los pastizales de sudamérica. Sistemas en agricultura. 9(1): 1-92. Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J. 1979. Ecología. El hombre y la transformación de la naturaleza. Ed. Universitaria. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J. 1979. Sistema de Clasificación de Pastizales. Informe de Investigaciones,

- Sistema de Agricultura. Santiago, Chile. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- GASTÓ, J. 1983. Ecosistema: Componentes y Atributos Relativos al Desarrollo y Medio Ambiente. Bases Ecológicas de la Modernización de la Agricultura. Informe de Investigaciones. Sistemas de Agricultura. Central de Apuntes UC. Santiago de Chile (Chile); 170 p.
- GASTÓ, J. 1995. Uso Múltiple del Territorio. Curso de Desarrollo Rural, CIDA-ETSIAM, Universidad de Córdoba (España); 71 p.
- GASTÓ, J. E. SCHMIDT y M. TRIVELLI. 1990. Medio Ambiente; ¿Realidad o Moda?. Centro de estudios Públicos. Serie Documentos de Trabajo 143. Santiago, Chile. 83 p.
- GASTÓ, J. y C. GONZÁLEZ. 1992. Interpretación ambiental de la expansión de la agricultura intensiva en Chile: el caso frutí cola: 89-121. En: Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Cooperación para la Agricultura. Agricultura Sostenible en América Latina y el Caribe. BID e IICA. Washington D. C., E.U.A.
- GASTÓ, J., F. COSIO y F. SILVA. 1990. Pastizales Andinos de Sudamérica. Reinos, Dominios y Provincias. Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J., J. E. GUERRERO y F. VICENTE. 1995. Bases Ecológicas de los Estilos de Agricultura y del Uso Múltiple. En: Ramos, E. y J. Cruz. Hacia un Nuevo Sistema Rural. Serie Estudio. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. p. 259-302.
- GASTÓ, J., L. D. VÉLEZ y C. D'ANGELO. 1997. Gestión de recursos vulnerables y degradados. En: Programa Cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario del Cono Sur. Libro Verde. Elementos para una política agroambiental en el cono sur/PROCISUR. Subprograma recursos naturales y sostenibilidad agrícola. Montevideo, Uruguay. pp. 75-116.
- GASTÓ, J., S. GALLARDO y D. PANARIO. 1988. Unidades Geomorfológicas en el Sistema de Clasificación de Pastizales, Distrito. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento De Zootecnia. Sistemas en Agricultura. IISA 8819. Santiago, Chile
- GLIGO, N. 1990. Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola. Revista de Comercio Exterior 40: 1135-1142. México.
- GÖDEL, K. 1962. On formally undecidable propositions. Basic Books. N.Y., U.S.A.
- GÓMEZ, A. y G. HONTY. 1997. Agricultura Sustentable: ¿Ajuste Tecnológico o Nuevo Paradigma?. <http://fp.chasque.apc.org:8081/ceuta/documentos/agric.htm>.
- GÓMEZ, J. 1981. El Tiempo en las Ciencias. Problemas Fundamentales del Hombre. Enfoque Interdisciplinario. Editorial Universitaria. 216 p.
- GONZÁLEZ, F. 1981. Ecología y paisaje. H. Blume ediciones. Madrid, España.
- GREEN. 1992. Countryside Conservation. E & F. N. Spon. Londres.

- HARBAUGH, W. J. 1979. Geological Science. Enciclopedia Británica. Vol. 7: 1053-1065.
- HEIDEGGER, M. 1984. Ciencia y técnica. En: Soler. Ciencia y técnica. Santiago, Chile.
- HOUSE, R. 1953. Animales salvajes de Chile en su clasificación moderna: su vida y costumbres. Ediciones Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- HUGHES, J.D. 1975. Ecology in ancient civilizations. University of New Mexico Press. Albuquerque. N.M.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (INIA). 1989. Mapa agroclimático de Chile. R. NOVOA y C.VILLASECA (Eds.). Proyecto Agrometeorología. Santiago, Chile. 221 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1992. Localidades Pobladas. XVI Censo Nacional de Población y IV de Viviendas. X Región. Santiago, Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1997. VI Censo Nacional Agropecuario: Resultados Preliminares. Santiago, Chile.
- KÖPPEN, W. 1923. Die Klimate der Erde, Grundriss der Klimakunde. Berlin, Leipzig. de Gruyter.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica - México. Primera Edición en Español.
- KREBS, 1981. El Tiempo Histórico. En: Gómez, J. El Tiempo en las Ciencias. Problemas Fundamentales del Hombre. Enfoque Interdisciplinario. Editorial Universitaria. 216 p.
- LAMB, H. H. 1979. Climate. Enciclopedia Británica. Vol. 4: 714-728.
- LAURIE, M. 1982. Introducción a la arquitectura del paisaje. Gustavo Gili. Barcelona, España.
- LAVANDEROS, L., J. GASTÓ y P. RODRIGO. (Eds.) 1994. Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio, Sistemas de Información Territorial. Ministerio de Bienes Nacionales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso y Corporación Chile Ambiente. Santiago, Chile. 197 p.
- LEFF, E. 1986. Ecología y Capital. Universidad Autónoma de México. C. de México, México. 147 p.
- LEVINS, R. 1970. Towards a theoretical biology. En: Waddington, C. H. (ed.) Drafts, Edinburgh Unive. Press.
- LEYN° 17.288. De Monumentos Nacionales. Diario Oficial N° 27.563 de 1970.
- LÖBECK, A. K. 1939. Geomorphology. An introduction to the study of landscapes. Mc Graw-Hill Co. Inc. New York & London. Primera ed.
- LYNCH D. 1992. Readings in multiple-use. En: Curso de uso múltiple del territorio, sistemas agrosilvopastorales. ETSIAM-Junta de Andalucía. Córdoba.
- LYNCH, D.L y J.P. BROOME. 1973. Mountain land planning. College of forestry and

- natural resources. Colorado State University. Fort Collins, Colorado. E.E.U.U.
- MALPARTIDA, E. y H. POUPON. 1987. Sistemas Agrarios en Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM), Lima, Perú. 352 p.
- MANSVELT, J., D. VAN y J. MULDER. 1993. European features for sustainable development. En: Landscape and urban planning. 27: 67-90.
- MARGALEF, R. 1977. Ecología. 2da. Edición; Ed. Omega S.A.; Barcelona, España. 951 p.
- MARGALEF, R. 1978. Perspectivas de la Teoría Ecológica. Ed. Blume. Barcelona, España.
- MATEUCCI, S. y A. COLMA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía OEA.
- MEEUS, J., J.D. PLOEG VAN DER y M. WIJERMANS. 1988. Changing agricultural landscape in Europe: continuity, deterioration or rupture?. IFLA Conference. The Europe landscape: "Changing agriculture, change landscape". Rotterdam, Holanda. 103 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1984. Resumen de antecedentes de flora y fauna regionales X región. Depto. Cons. Medio Ambiente. Publicación N° 13 (10). Santiago, Chile.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES. 1992. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología. Editores Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid, España. 809 p.
- MIRES, F. 1990. El discurso de la naturaleza. Editorial Amerinda, Santiago, Chile. 229 p.
- MOSTNY, G. 1954. Apuntes sobre el Cunza en Peine, un Pueblo Atacameño. Publicación N° 4. Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía U. de Chile. Santiago, Chile.
- MURPHY, R. E. 1967. A spatial classification of landsforms based on both genetic and empirical factors: a revision. Ann. Assoc. Am. Geog., v. 57: 185-186.
- MURPHY, R. E. 1968. Lands-forms of the world. Map Supp. N° 9. Ann. Assoc. Am. Geog., v. 58.
- NAVA, R., R. ARMIJO y J. GASTÓ. 1979. Ecosistema. La unidad de la naturaleza y el hombre. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Navarro", Serie Recursos Naturales. 332 p.
- NIJKAMP, P. 1980. Regional sustainable development and natural resources use. World Bank Annual Conference and Development Economics. Washington, D.C.
- NIJKAMP, P. 1990. Regional sustainable development and natural resource use. World Bank Annual Conference and Development Economics. Washington, D.C.
- NOVIK. 1982. Sociedad y naturaleza. Progreso. Moscú, Rusia.
- OLTREMARI J.V. Y K.D. THELEN. 1999. Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Silvestres protegidas Privadas. Informe Final del Estudio "Análisis y

- Diseño Metodológico para la Elaboración de Planes de Manejo en Áreas Silvestres protegidas Privadas”, Tomo Dos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Comisión Nacional Del Medio Ambiente (CONAMA). Santiago de Chile. 137 pp.
- PANARIO, D., E. MORATO, S. GALLARDO y J. GASTÓ. 1988. Sitio en el Sistema de Clasificación de Pastizales. Sistemas en Agricultura 8818. Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- PANARIO, D., S. GALLARDO y J. GASTÓ. 1987. Unidades Geomorfológicas en el Sistema de Clasificación de Pastizales. Distrito. Informe proyecto CONICYT-FONDECYT. N 1409-86. Santiago, Chile.
- PANARIO, D., S. GALLARDO y J. GASTÓ. 1988. Unidades Geomorfológicas en el Sistema de Clasificación de Pastizales. Distrito. Sistemas en Agricultura 8819. Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- PAPADAKIS, J. 1979. Soils. Enciclopedia Británica. vol. 16: 1018-1028.
- PARROCHIA. 1994. El plan tridimensional de ordenamiento territorial y la región Metropolitana de Santiago. Departamento de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile. Santiago.
- PERALTA, M. 1980. Consideraciones generales para el uso de suelos, principalmente forestales en la región de Alto Palena y Chaitén: X región. Universidad de Chile, Departamento de Silvicultura. Santiago, Chile.
- PINTO, V. 1990. Bases para el desarrollo en la cordillera austral. Memoria de título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.
- PITTY, A. F. 1971. Introduction to Geomorphology. Methuen y Co. Ltd.
- PLATH, O. 1994. Geografía del Mito y la Leyenda Chilenos, editorial Grijalbo, Santiago, Chile.
- PLOEG, J. D. 1992. Styles of farming: an introductory note on concepts and methodology. **En:** Haan, H. De, y J.D. van der Ploeg (eds.), “Endogenous regional development in Europe: theory, method and practice”. Proceedings of the I CERES/CAMAR seminar. Universidad de Tras-os-Montes, Vila Real, Portugal. pp 1-27.
- POINTING, D. 1992. Historia verde del mundo. Paidós. Barcelona, España.
- QUERON, C. 1998. Relaciones entre actores y territorio rural. El caso de la comuna de Santo Domingo. Tesis Magister Scientia en Desarrollo Rural. Facultad de Agronomía e Ing. Forestal de la P. Universidad Católica de Chile y Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes (Francia). Santiago, Chile. 159 p.
- RAMIREZ, C., M. CORREA, H. FIGUEROA y J. SAN MARTÍN. 1985. Variación del hábitat de *Nothofagus antártica* en el Sur de Chile. Bosque 6 (2): 55-73.

- RAMÍREZ, F. 1996. Ecohistoria y Destrucción en Chiloé Continental. El valle de Vodudahue 1700-1996, Actas de la VII Jornada Nacional de Historia Regional de Chile.
- REGANOLD, J.P., R.I. PAPENDICK and J.F. PARR. 1990. Sustainable agriculture. Scientific American. Pp. 112-120.
- RENNER, F. G. y E.A. JOHNSON. 1942. Improving range conditions for wartime livestock production. U.S. Dept. Agr., Farm Bull. 1921.
- RICHTERS, E. 1995. Manejo del uso de la tierra en América Central: Hacia el aprovechamiento sostenible del Recurso Tierra. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Investigación y Desarrollo/ IICA, Número 28. 440 p.
- RIFFO, L. 1992. Chaitén: Tiempos Pretéritos, ediciones Lom, Santiago, Chile.
- RUF, T. 1987. Ensayos sobre el análisis de los conceptos y los modos. En: Malpartida, E. y H. Poupon. 1987. Editores., Sistemas agrarios en Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM). Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM), Lima, Perú. 352 p.
- SANHUEZA, R. y C. VIDAL. 1996. Análisis integrado de los riesgos naturales en la ciudad de Concepción. Tesis. Facultad de Humanidades y Artes. Universidad de Concepción. Concepción.
- SCHAEFFER, F.A. 1976. How should then we live. F.H. Revell Company.
- SCHALLER, N. 1993. The concept of agricultural sustainability. Agr. Ecosyst. Env. 46: 89-97.
- SCHLOTFELDT, C. 1998. El ordenamiento territorial ambiental: una tarea factible. Documento. Serie Azul 20. Instituto de Estudios Urbanos. P. Universidad Católica de Chile. 66 p.
- SCHLOTFELDT, C. 1999. El ordenamiento territorial ambiental como instrumento de política de desarrollo sostenible. Caso de estudio: Faja costera de Quintay y Comuna de Casablanca, V Región, Chile. Tesis M.S. Instituto de Estudios Urbanos. Facultad de Arquitectura y Bellas Artes. P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN DE LA REGION DE LOS LAGOS. 1996. Principales problemas sociales de la región. Puerto Montt, Chile.
- SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (SERNATUR). 1999. Guía Del Desarrollo Turístico Provincia De Palena. Gobernación Provincial De Palena SERNATUR Xª Región De Los Lagos Servicio Alemán De Cooperación Social-Técnica (Ded). Puerto Montt, Chile. 300pp.
- SOCIETY FOR RANGE MANAGEMENT. 1974. Glossary of management terms. Denver, Colorado.
- SOIL CONSERVATION SERVICE. 1962. Technicians guide to range site, condition class

- and recommended stocking rates in soil conservation districts of the Foothill Area of Central Montana's 10–14. Precipitación Belt. U.S. Dept. Agric. Soil Conservation Service, Lincoln Nebraska. 2 p.
- SOIL SURVEY STAFF. Suplementos de la 7^a Aproximación: Revisión 1964; revisión 1967. *Histosols*. Sept. 1968.
- SPIEGEL, M.R. 1991. *Estadísticas*. McGraw-Hill. Madrid, España.
- TAMPE, E. 1992. *Desde Melipulli hasta Puerto Montt*, editado por Publigráfica, Santiago, Chile.
- TEIXEIRA, A. 1980. *Diccionario Geológico-Geomorfológico*. Instituto Brasileiro de geografi a y estadística (IBGE). Río de Janeiro, Brasil.
- THOM, R. 1976. *Structural stability and morphogenesis*. W.A. Benjamin Inc. Reading. Massachusetts, EEUU.
- THORNTHWAITE, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climates. *Geogr. Rev.* 38: 55–94.
- TOLEDO, V. 1996. Saberes indígenas y modernización en América Latina: historia de una ignominia tropical. En: *Etnoecología*. Vol. III No. 4-5, agosto. Pp.135-148.
- TOSI, J. 1972. Una clasificación y metodologí a para la determinación y levantamiento de mapas de la capacidad de uso mayor de la tierra. Proyecto UNDP/SF-FAO. Col. 16 Universidad Nacional de Colombia. San José, Costa Rica, C.C.T. 45 p
- TOSI, J. 1982. *Manual para la Determinación de la Capacidad de Uso Mayor de la Tierra en Costa Rica*. Proyecto GCR/AID. San José, Costa Rica, C.C.T. 67 P.
- TRICART, J. 1965. *Principles et méthodes de la Geomorphologie*. Musson, París.
- TRICART, J. y J. KILIAN. 1982. *La Ecogeografi a y la Ordenación del Medio Rural*. Ediciones Anagrams. Barcelona, España. 283 p.
- TUAN, YI-FU. 1974. *Topophilia. A Study of Environmental Perception, attitudes, and values*. Prentice-Hall Inc. New Jersey, EUA. 260 p.
- TUAN, YI-FU. 1979. *Space and Place: Humanistic Perspective*. In: Gale, S. y Olson, G. (ed.). *Philosophy in Geography*. D. Reidel Publishing Company. Dordrecht, Holland. pp. 387-427.
- URRUTIA, R. y C. LANZA. 1993. *Catástrofes en Chile. 1551-1992*. Ed. La Noria. Santiago, Chile.
- VÉLEZ, L. D. 1998. *Bases Metodológicas para el Estudio de los Estilos de Agricultura a Nivel de Predio*. Tesis de Magister de Producción Vegetal. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomí a e Ingenierí a Forestal, Departamento de Ciencias Vegetales. Santiago, Chile. 120 p.
- VIERS, G. 1975. *Climatología*. 1^a De. en Español. Oikos–Tau S. A. Edic., Barcelona.
- VOLKER, K. 1994. *Landscape quality and value judgement: a sicological view*. In: Stobbeelaar, D.J. y Van Mansuelst, J.D. (eds.) 1994. *The landscape and nature*

- production capacity of organic/sustainable types of agriculture. Proceedings of the first plenary meeting of the E.U.-Concerted action. Department of Ecological Agriculture. Agriculture University. Wageningen. Holanda.
- VOS, W. y L.O. FRESCO. 1994. Can agricultural practices contribute to functional landscapes in Europe. En: Stobbelaar, D., Van, D. y Mansvelt, J.
- WERTZ, W. y J. A. ARNOLD. 1972. Land Systems Inventory. USDA, For. Serv. Interm. Reg., Ogden, Utah.
- WESTMAN, W.E. 1985. Ecology, impact assessment, and environmental planning. John Wiley & Sons; New York (EUA).
- WHITTAKER, R. H. 1962. Classification of natural communities. The Bot. Rev. 28: 1-239.
- WHITTAKER, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21: 213-251.
- WILSON, W.O. 1984. *Biophilia*. Harvard University Press. Cambridge, EUA. 157 p.
- ZONNEVELD, I. S. 1972. Evaluación de tierras y ciencia del paisaje. Ministerio de Ganadería y Agricultura. Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos. Montevideo.

AUTORES FOTOGRAFÍAS DEL INFORME

Foto 1	Dagoberto Guzmán	Foto 42	Proyecto Pumalín
Foto 2	Juan Gastó		Izquierda arriba: Loreto
Foto 3	Douglas Tompkins	Foto 43	González, derecha arriba:
Foto 4	Loreto González		Eleny Montero, abajo: Benito
Foto 5	Dagoberto Guzmán		González
Foto 6	Juan Gastó	Foto 44	Todas: Benito González
Foto 7	Juan Gastó	Foto 45	Douglas Tompkins
Foto 8	Juan Gastó	Foto 46	Loreto González
Foto 9	Dagoberto Guzmán	Foto 47	Dagoberto Guzmán
Foto 10	Alejandra Retamal	Foto 48	Proyecto Pumalín
Foto 11	Juan Gastó	Foto 49	Alejandra Retamal
Foto 12	Douglas Tompkins	Foto 50	Alejandra Retamal
Foto 13	Alejandra Retamal	Foto 51	Alejandra Retamal
Foto 14	Juan Gastó	Foto 52	Douglas Tompkins
Foto 15	Alejandra Retamal	Foto 53	Rafael Valenzuela
Foto 16	Dagoberto Guzmán	Foto 54	Loreto González
Foto 17	Dagoberto Guzmán	Foto 55	Proyecto Pumalín
Foto 18	Proyecto Pumalín	Foto 56	Proyecto Pumalín
Foto 19	Dagoberto Guzmán	Foto 57	Proyecto Pumalín
Foto 20	Dagoberto Guzmán	Foto 58	Loreto González
Foto 21	Dagoberto Guzmán	Foto 59	Loreto González
Foto 22	Proyecto Pumalín	Foto 60	Douglas Tompkins
Foto 23	Juan Gastó	Foto 61	Rafael Valenzuela
Foto 24	Dagoberto Guzmán	Foto 62	Proyecto Pumalín
Foto 25	Juan Gastó	Foto 63	Loreto González
Foto 26	Arriba: Douglas Tompkins, abajo: Loreto González	Foto 64	Alejandra Retamal
Foto 27	Proyecto Pumalín	Foto 65	Proyecto Pumalín
Foto 28	Alejandra Retamal	Foto 66	Proyecto Pumalín
Foto 29	Nicolás Piwonka	Foto 67	Loreto González
Foto 30	Izquierda: Proyecto Pumalín, derecha: Juan Gastó	Foto 68	Proyecto Pumalín
Foto 31	Juan Gastó	Foto 69	Alejandra Retamal
Foto 32	Dagoberto Guzmán	Foto 70	Proyecto Pumalín
Foto 33	Dagoberto Guzmán	Foto 71	Proyecto Pumalín
Foto 34	Proyecto Pumalín	Foto 72	Rafael Valenzuela
Foto 35	Dagoberto Guzmán	Foto 73	Loreto González
Foto 36	Proyecto Pumalín	Foto 74	Loreto González
Foto 37	Proyecto Pumalín	Foto 75	Proyecto Pumalín
Foto 38	Dagoberto Guzmán	Foto 76	Revista Puma Verde
Foto 39	Dagoberto Guzmán	Foto 77	Miguel Pérez
Foto 40	Proyecto Pumalín	Foto 78	Ligio Alarma
Foto 41	Carlos Alvarado	Foto 79	Dagoberto Guzmán
		Foto 80	Proyecto Pumalín
		Foto 81	Izquierda: Proyecto Pumalín, derecha: Loreto González

Foto 82	Proyecto Pumalín	Foto 110	Dagoberto Guzmán
Foto 83	Proyecto Pumalín	Foto 111	Dagoberto Guzmán
Foto 84	Proyecto Pumalín	Foto 112	Loreto González
Foto 85	Proyecto Pumalín	Foto 113	Loreto González
Foto 86	Daniela Castro	Foto 114	Loreto González
Foto 87	Dagoberto Guzmán	Foto 115	Loreto González
Foto 88	Alejandra Retamal	Foto 116	Dagoberto Guzmán
Foto 89	Izquierda: Alejandra Retamal, derecha: Proyecto Pumalín	Foto 117	Loreto González
Foto 90	Proyecto Pumalín	Foto 118	Dagoberto Guzmán
Foto 91	Dagoberto Guzmán	Foto 119	Dagoberto Guzmán
Foto 92	Miguel Pérez	Foto 120	Loreto González
Foto 93	Alejandra Retamal	Foto 121	Ligio Alarma
Foto 94	Douglas Tompkins	Foto 122	Loreto González
Foto 95	Douglas Tompkins	Foto 123	Loreto González
Foto 96	Proyecto Pumalín	Foto 124	Leonardo Faverio
Foto 97	Dagoberto Guzmán	Foto 125	Leonardo Faverio
Foto 98	Douglas Tompkins	Foto 126	Proyecto Pumalín
Foto 99	Proyecto Pumalín	Foto 127	Dagoberto Guzmán
Foto 100	Douglas Tompkins	Foto 128	Izquierda: Proyecto Pumalín, derecha: Rafael Valenzuela
Foto 101	Gabriela Weil	Foto 129	Rafael Valenzuela
Foto 102	Proyecto Pumalín	Foto 130	Rafael Valenzuela
Foto 103	Dagoberto Guzmán	Foto 131	Rafael Valenzuela
Foto 104	Dagoberto Guzmán	Foto 132	Rafael Valenzuela
Foto 105	Dagoberto Guzmán	Foto 133	Douglas Tompkins
Foto 106	Loreto González	Foto 134	Loreto González
Foto 107	Loreto González	Foto 135	Loreto González
Foto 108	Alejandra Retamal	Foto 136	Douglas Tompkins
Foto 109	Alejandra Retamal		

ANEXOS

ANEXO 1

LISTADO DE LA FLORA PRESENTE EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

El siguiente listado corresponde a un **Estudio de la Flora de San Ignacio de Huinay, Chiloé Continental, X Región**, realizado por Lorena Flores Toro (Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile, casilla 567, Valdivia, Chile) y Otto Zöllner Schorr (Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso, casilla 4059, Valparaíso, Chile).

A continuación se presenta el resumen de dicho trabajo y posteriormente un catálogo de las especies vegetales presentes en la zona de San Ignacio de Huinay, fundo que se encuentra en mitad del Santuario de la Naturaleza Pumalín. Se incluye este listado como una referencia de la flora existente en el Santuario por la cercanía del estudio en cuestión.

RESUMEN

Se estudió la flora del fundo San Ignacio de Huinay, Chiloé continental (X región), determinándose un total de 134 especies vegetales, de las cuales el 90% corresponde a elementos nativos. Se encontró varias especies con problemas de conservación creciendo en este lugar, como también una gran cantidad de helechos epífitos de gran fragilidad que desaparecerán rápidamente al intervenir el bosque. Finalmente se informa de la presencia de *Fascicularia pitcairniifolia*, una bromeliácea epífita extremadamente escasa y poco conocida, hecho que reafirma la necesidad de conservar estos bosques sin explotar.

NOMENCLATURA

ORI = Origen fitogeográfico

N = Nativo (autóctono), I = Introducido (alóctono),

FV = Forma de vida

F = Fanerófito, C = Caméfito, H = Hemicriptófito, T = Terófito.

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORI	FV
LYCOPODIOPSIDA				
<i>Lycopodium paniculatum</i> A.N	Lycopodiaceae	licopodio	N	C
POLYPODIOPSIDA (helechos)				
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.	Adiantaceae	patita negra	N	H
<i>Asplenium trilobum</i> Cav.	Aspleniaceae	helecho	N	F
<i>Asplenium dareoides</i> A.N.Desv.			N	F
<i>Asplenium obtusatum</i> G. Forster		helecho	N	F

Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORI	FV
<i>Blechnum arcuatum</i> Remy et Fée	Blechnaceae	helecho	N	H
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.		helecho	N	H
<i>Blechnum mochaenum</i> Kunkel		helecho	N	H
<i>Blechnum magellanicum</i> (A.N.Desv.) Mett.		helecho palmita	N	H
<i>Blechnum pennamarina</i> (Poir) Kuhn		pinque	N	H
<i>Gleichenia cryptocarpa</i> Hook.	Gleicheniaceae	hierba loza	N	H
<i>Gleichenia litoralis</i> (Phil.) C. Chr.		hierba loza	N	H
<i>Gleichenia squamulosa</i> (A.N. Desv.) Moore		hierba loza	N	H
<i>Grammitis magellanica</i> A.N. Desv.	Granmítidaceae	helecho	N	F
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) K. Presl	Hymenophyllaceae	helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum darwinii</i> Hook. f. ex V den Bosch		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum cuneatum</i> Kunze		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum dicranotrichum</i> (K. Presl) Sadeb		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum dentatum</i> Cav.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum fuciforme</i> Sw.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum krauseanum</i> Phil.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum peltatum</i> (Poir) A.n. Desv.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum plicatum</i> Kaulf.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hymenophyllum tortuosum</i> Hook. et Grev.		helecho pelí cula	N	F
<i>Hypolepis rugosula</i> (Labill.) J.E. Sm	Dennstaedtiaceae		N	H
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel-) C. chr.	Lophosoriaceae	palmilla	N	F
<i>Polypodium feuillei</i> Bert.	Polypodiaceae	calahuala	N	F
<i>Polystichum chilense</i> (Christ) Diels	Aspidiaceae	helecho palmita	N	H
<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Adiantaceae	peseree	N	H
<i>Serpyllopsis caespitosa</i> (Gaud.) C. Chr	Hymenophyllaceae	helecho pelí cula	N	F
CONIFEROPSIDA (coníferas)				
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Cupressaceae	ciprés	I	F
<i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst.		alerce	N	F
<i>Podocarpus nubigena</i> Lindl.	Podocarpaceae	mañío	N	F
<i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl.		mañío	N	F
MAGNOLIOPSIDA (dicotiledóneas)				
<i>Acaena ovalifolia</i> R. et P.	Rosaceae	cadilo	N	H
<i>Aextoxicon punctatum</i> R. et P.	Aextoxicaceae	olivillo	N	F
<i>Anagallis altemifolia</i> Cav.	Primulaceae	pimpinela	N	H
<i>Apium australe</i> Thovars.	Apiaceae	apio	N	H
<i>Aristolelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	Elaeocarpaceae	maquí	N	F
<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Wí lld.	Plumbaginaceae		N	H
<i>Aster vahlii</i> (Gaud.) H. et A.	Asteraceae	margarita del pantano	N	C
<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	Gesneriaceae	estrellita	N	F

Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORI	FV
<i>Azara lanceolata</i> Hook. f.	Flacourtiaceae	aromo	N	F
<i>Baccharis patagonica</i> H. et A.	Asteraceae	chilca	N	F
<i>Baccharis saqqitalis</i> (Less) DC		verbena de tres esquinas	N	F
<i>Berberis darwinii</i> Hook.	Berberidaceae	michay		F
<i>Berberis buxifolia</i> Lam.		calafate	N	F
<i>Caldcluvia paniculata</i> (Cav.) D. Don	Cunoniaceae	tiaca	N	F
<i>Capsidium valdivianum</i> (Phil.) Skottsb	Bignoniaceae	boqui beiuco	N	F
<i>Centella triflora</i> (R. et P.) Nannf.	Apiaceae	centella	N	H
<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	Coriariaceae	mataratones	N	F
<i>Corynabutilon vitifolium</i> (Cav.) Kearney	Malvaceae	huella	N	F
<i>Desfontainia spinosa</i> R. et P.	Desfontainiaceae	taique	N	F
<i>Digitalis Purpúrea</i> L.	Scrophulariaceae	cartucho	I	T
<i>Drimys winteri</i> J.R. et G. Forster	Winteraceae	canelo	N	F
<i>Embothrium coccineum</i> J. R. et G. Forster	Proteaceae	notro	N	F
<i>Epilobium australe</i> Poepp. et Hausskn. ex Hausskn	Onagraceae	epilobio	N	T
<i>Ercilla volubilis</i> A.H.L. Juss.	Phytolaeceae	voqui auca	N	F
<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	Ebcryphiaceae	ulmo	N	F
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Onagraceae	chilco	N	F
<i>Gevuina avellana</i> Mol.	Proteaceae	avellano	N	F
<i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Taub.	Cornaceae		N	F
<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	Gunneraceae	palacoazir	N	H
<i>Gunnera tinctoria</i> (Mol.) Mirb.		nalca	N	H
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Cichoriaceae	hierba del chancho	I	H
<i>Laureliopsis philippiana</i> Lwser	Monimiaceae	tepa	N	F
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Dí els ex Macbr.	Proteaceae	radal	N	F
<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.		romerillo o fuinque	N	F
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Fabaceae	alfalfa chilota	I	H
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Myrtaceae	arrayán	N	F
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	hualputra	I	T
<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	Gesneriaceae	bote llita	N	F
<i>Myrceugenia planipes</i> (H. et A.) Berg	Myrtaceae	picha picha	N	F
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce	Rubiaceae	chaquirita del monte	N	H
<i>Nothofagus betuloides</i> (Mirb.) Oerst.	Fagaceae	coihue de magallanes	N	F
<i>Nothofagus nitida</i> (Phil.) Krasser		coihue de chiloé	N	F
<i>Oxalis modesta</i> Phil.	Oxalidaceae		N	H
<i>Permettya insana</i> (Mol.) Gunckel	Ericaceae	Hued hued	N	F
<i>Permettya mucronata</i> (L.f.) Gaud. ex Spreng.		chaura	N	F
<i>Permettya myrtilloides</i> Zucc. ex Steud.		chaura	N	F
<i>Permettya pumila</i> (L.f.) Hook.		chaura	N	C
<i>Phytolacca bogotensis</i> H.B.K.	Phytolaccaceae	Vilcún	N	C

Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORI	FV
<i>Plantago truncata</i> Cham. et Schiecht	Plantaginaceae	llantén de hoja ancha	I	H
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Labiatae	hierba mora	I	C
<i>Pseudopanax laetevirens</i> (Gay) Franchet	Araliaceae	sauco	N	F
<i>Rhaphithamnus spinosa</i> (A.L. Juss.) Mold	Verbenaceae	arrayán macho	N	F
<i>Ribes magellanicum</i> Poir.	Saxifragaceae	zaparrilla	N	F
<i>Rubus geoides</i> J. E. Sm.	Rosaceae	miñe miñe	N	C
<i>Rumex acetosella</i> L.	polygonaceae	vinagrillo	I	H
<i>Sarmienta repens</i> R. et P.	Gesneriaceae	medallita	N	F
<i>Solanum valdiviense</i> Dunal.	Solanaceae	yaguecillo	N	F
<i>Sophora microphylla</i> Aiton	Fabaceae	pelú	N	F
<i>Spergularia depauperata</i> (Gay) Rohrb.	Caryophyllaceae	taisana	N	C
<i>Tepualia stipularis</i> (H. et A.) Griseb.	Myrtaceae	tepú	N	F
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	trébol blanco	I	H
<i>Ugni molinae</i> Turcz.	Myrtaceae	murta	N	F
<i>Ulex europaeus</i> L.	Fabaceae	espinillo	I	F
<i>Viola maculata</i> Cav.	Violaceae	violeta amarilla	N	H
<i>Viola magellanica</i> G. Forster			N	H
<i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	Cunoniaceae	tineo	N	F
LILIOPSIDA (monocotiledóneas)				
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Poaceae		I	H
<i>Agrostis leptotricha</i> Desv.			N	H
<i>Agrostis uliginosa</i> Phil.		chépica	N	H
<i>Carex acutata</i> Boott	Cyperaceae	cortadera	N	H
<i>Carex fuscata</i> D'Urv.		cortadera	N	H
<i>Chusquea argentina</i> Parodi	Poaceae	quila	N	F
<i>Chusquea quila</i> Kunth		quila	N	F
<i>Deschampsia looseriana</i> Parodi			N	H
<i>Eleocharis macrostachya</i> Britton	Cyperaceae	quilmén	N	H
<i>Fascicularia bicolor</i> (R. et P.) Mez	Bromeliaceae	chupalla	N	F
<i>Fascicularia pitcairniifolia</i> (Verlot) Mez		poe	N	F
<i>Greigia sphacelata</i> (R. et P.) Regel		chupón	N	H
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	pasto miel	I	H
<i>Juncus arcticus</i> Willd.	Juncaceae	junquillo	N	H
<i>Juncus dombeyanus</i> J. Gay ex Lah.		calafcalaf	N	H
<i>Juncus effusus</i> L.		junquillo	N	H
<i>Juncus involucratus</i> Steud. ex Buch.		junquillo	N	H
<i>Juncus planifolius</i> R. Br.		junquillo de hoja ancha	N	H
<i>Juncus procerus</i> E. Mey		junquillo	N	H
<i>Juncus stipulatus</i> Nees et meyen		junquillo	N	H

Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORI	FV
<i>Luzuriaga polyphylla</i> (Hook.) Macbr.	Philesiaceae	quilineja	N	F
<i>Luzuriaga radicans</i> R. et P.		coral del monte	N	C
<i>Philesia magellanica</i> J. F. Gmel.		coicopihue	N	F
<i>Polypogon australis</i> Brong.	Poaceae	cola de zorro	N	H
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.		cola de zorro	I	T
<i>Scirpus cemuus</i> Vahl	Cyperaceae		N	H
<i>Schoenus antarcticus</i> (Hook. f.) Dusén			N	H
<i>Schoenus nitens</i> (R. Br.) Poir			N	H
<i>Schoenus rhynchosporoides</i> (steud.) Kuck.		pasto de turbal	N	H
<i>Uncinia brevicaulis</i> (Thovars) Kunth		clin clin	N	H
<i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.		clin clin	N	H

ANEXO 2

LISTADO DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

A continuación se presenta un cuadro con las especies de aves presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín su nombre científico y su correspondiente familia y sub familia.

FAMILIA-SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
TINAMIDAE	<i>Nothoprocta perdicaria</i> (Kittlitz)	Perdiz chilena
PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps rolland</i> (Quoy y Gaimard)	Pimpollo
	<i>Podiceps occipitalis</i> (Garnot)	Blanquillo
	<i>Podilymbus podiceps</i> (Linné)	Piucurio
	<i>Podiceps major</i> (Boddaert)	Huala
	<i>Spheniscus humboldti</i> (Meyen)	Pingüino de Humbolt
SPHENISCIDAE		
SULIDAE	<i>Sula variegata</i> (Tschudi)	Piquero
PELECANIDAE	<i>Pelecano thagus</i> (Molina)	Pelí cano
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax olivaceus</i> (Humbolt)	Yeco
	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i> (Lesson)	Guanay
	<i>Phalacrocorax gaimardi</i> (Lesson y Garnot)	Lile
ARDEIDAE	<i>Ardea cocoi</i> (Linné)	Garza cuca
	<i>Casmerodius albus</i> (Linné)	Garza grande
	<i>Egretta thula</i> (Molina)	Garza chica
	<i>Bubulcus ibis</i> (Linné)	Garza boyera
	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linné)	Huairavo
	<i>Ixobrychus involucris</i> (Vieillot)	Huairavillo
	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert)	Bandurria
THRESKIORNITHIDAE	<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot)	Cuervo de pantano
	<i>Phoenicopterus chilensis</i> (Molina)	Flamenco chileno
PHOENICOPTERIDAE		
ANATIDAE		
	ANSERINAE	
	<i>Coscoroba coscoroba</i> (Molina)	Cisne coscoroba
	<i>Cygnus melancoryphus</i> (Molina)	Cisne de cuello negro
	<i>Chloephaga melanoptera</i> (Eyton)	Piuqué
	ANATINAE	
	<i>Anas flavirostris</i> (Vieillot)	Pato jergón chico
	<i>Anas sibilatrix</i> (Poeppig)	Pato real
	<i>Anas bahamensis</i> (Linné)	Pato gargantillo
	<i>Anas cyanoptera</i> (Vieillot)	Pato colorado
	<i>Anas platalea</i> (Vieillot)	Pato cuchara
	<i>Netta peposaca</i> (Vieillot)	Pato negro
	<i>Anas georgica</i> (Gmelin)	Pato jergón grande

Continuación

FAMILIA-SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	<i>Anas versicolor</i> (Vieillot)	Pato capuchino
	<i>Oxyura vittata</i> (Philippi)	Pato rana pico delgado
	<i>Heteronetta atricapilla</i> (Merrem)	Pato rinconero
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein)	Jote cabeza negra
	<i>Cathartes aura</i> (Linné)	Jote cabeza colorada
ACCIPITRIDAE		
	ACCIPITRINAE <i>Elanus leucurus</i> (Vieillot)	Bailarín
	<i>Buteo polyosoma</i> (Quoy y Gaimard)	Aguilucho
	<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck)	Peuco
	<i>Circus cinereus</i> (Vieillot)	Vari
FALCONIDAE	<i>Milvago chimango</i> (Vieillot)	Tiuque
	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall)	Halcón peregrino
	<i>Falco femoralis</i> (Temminck)	Halcón perdiguero
	<i>Falco sparverius</i> (Linné)	Cernícalo
	<i>Phalcoboenus albogularis</i>	Carancho cordillerano del sur
PHASIANIDAE	<i>Callipepla californica</i> (Shaw)	Codorniz
RALLIDAE	<i>Rallus sanguinolentus</i> (Swainson)	Pidén
	<i>Porphyriops melanops</i> (Vieillot)	Tagüita
	<i>Fulica armillata</i> (Vieillot)	Tagua
	<i>Fulica leucoptera</i> (Vieillot)	Tagua chica
	<i>Fulica rufifrons</i> (Philippi y Landbeck)	Tagua de frente roja
CHARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina)	Queltehue
	<i>Pluvialis squatarola</i> (Linné)	Chorlo ártico
	<i>Charadrius alexandrinus</i> (Linné)	Chorlo nevado
	<i>Charadrius falklandicus</i> (Latham)	Chorlo de doble collar
	<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot)	Chorlo de collar
	<i>Zonibyx modestus</i> (Lichtenstein)	Chorlo chileno
HAEMATOPODIDAE	<i>Haematopus palliatus</i> (Temminck)	Pilpilén
	<i>Haematopus ater</i> (Vieillot y Oudart)	Pilpilén negro
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus mexicanus</i> (Müller)	Perrito
SCOLOPACIDAE		
	SCOLOPACINAE <i>Tringa flavipes</i> (Gmelin)	Pitotoy chico
	<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin)	Pitotoy grande
	<i>Arenaria interpres</i> (Linné)	Playero vuelvepiedras
	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i> (Gmelin)	Playero grande
	<i>Calidris canutus</i> (Linné)	Playero ártico
	<i>Calidris bairdii</i> (Coues)	Playero de Baird
	<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot)	Playero pectoral
	<i>Calidris alba</i> (Pallas)	Playero blanco
	<i>Numenius phaeopus</i> (Linné)	Zarapito
	<i>Limosa haemastica</i> (Linné)	Zarapito de pico recto

Continuación

FAMILIA-SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	<i>Gallinago gallinago</i> (Linné)	Becacina
THINOCORIDAE	<i>Thinocorus rumicivorus</i> (Eschscholtz)	Perdicitá
LARIDAE		
	LARINAE <i>Larus modestus</i> (Tschudi)	Gaviota garuma
	<i>Larus dominicanus</i> (Lichtenstein)	Gaviota dominicana
	<i>Larus pipixcan</i> (Wagler)	Gaviota de Franklin
	<i>Larus maculipennis</i> (Lichtenstein)	Gaviota cahuil
	STERNINAE <i>Sterna hirundinacea</i> (Lesson)	Gaviotí n sudamericano
	<i>Sterna trudeaui</i> (Audubon)	Gaviotí n piquerito
	RYNCHOPINAE <i>Rynchops niger</i> (Linné)	Rayador
	<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan)	Nuco
	<i>Athene cunicularia</i> (Molina)	Pequé n
CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus longirostris</i> (Bonaparte)	Gallina ciega
TROCHILIDAE	<i>Patagona gigas</i> (Vieillot)	Picaflo r gigante
	<i>Sephanoides gale ritus</i> (Molina)	Picaflo r
PICIDAE	<i>Colaptes pitius</i> (Molina)	Pití o
	<i>Picoides lignarius</i> (Molina)	Carpinterito
FURNARIIDAE	<i>Geositta cunicularia</i> (Vieillot)	Minero
	<i>Cinclodes oustaleti</i> (Scott)	Churrete chico
	<i>Phleocryptes melanops</i> (Vieillot)	Trabajador
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i> (Kittlitz)	Tijeral
	<i>Thripophaga humicola</i> (Kittlitz)	Canastero
RHINOCRYPTIDAE	<i>Scytalopus magellanicus</i> (Gmelin)	Churrí n
TYRANNIDAE	<i>Agriornis livida</i> (Kittlitz)	Mero
	<i>Pyrope pyrope</i> (Kittlitz)	Diucón
	<i>Muscisaxicola macloviana</i> (Garnot)	Dormilona tontita
	<i>Lessonia rufa</i> (Gmelin)	Colegial
	<i>Hymenops perspicillata</i> (Gmelin)	Run-run
	<i>Elaenia albiceps</i> (Lafresnaye y d'Orbigny)	Fí o-fí o
	<i>Tachuris rubrigastra</i> (Vieillot)	Siete- colores
	<i>Anairetes parulus</i> (Kittlitz)	Cachudito
PHYTOTOMIDAE	<i>Phytotoma rara</i> (Molina)	Rara
HIRUNDINIDAE	<i>Tachycineta leucopyga</i> (Meyen)	Golondrina chilena
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot)	Golondrina de dorso negro
	<i>Hirundo rustica</i> (Linné)	Golondrina bermeja
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot)	Chercán
	<i>Cistothorus platensis</i> (Latham)	Chercán de las vegas
MUSCICAPIDAE		
	TURDINAE <i>Turdus falcklandii</i> (Quoy y Gaimard)	Zorzal
MIMIDAE	<i>Mimus thenca</i> (Molina)	Tenca

Continuación

FAMILIA-SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
MOTACILLIDAE	<i>Anthus correndera</i> (Vieillot)	Bailarín chico
EMBERIZIDAE		
	EMBERIZINAE <i>Sicalis luteola</i> (Sparrman)	Chirihue
	<i>Zonotrichia capensis</i> (Müller)	Chincol
	ICTERINAE <i>Molothrus boneriensis</i> (Gmelin)	Mirlo
	<i>Curaeus curaeus</i> (Molina)	Tordo
	<i>Agelaius thilius</i> (Molina)	Trile
	<i>Sturnella loyca</i> (Molina)	Loica
FRINGILLIDAE	<i>Phrygilus gayi</i> (Gervais)	Cometocino de Gay
	<i>Phrygilus fruticeti</i> (Kittlitz)	Yal
	<i>Phrygilus alaudinus</i> (Kittlitz)	Platero
	<i>Diuca diuca</i> (Molina)	Diuca
	<i>Carduelis barbatus</i> (Molina)	Jilguero
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i> (Linné)	Gorrión

ANEXO 3

LISTADO DE FLORA SILVESTRE AMENAZADA EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

Listado de la flora silvestre que se encuentra en el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989) y que se desarrollaría en zona del Santuario de la Naturaleza Pumalín:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	ORIGEN	REPRESENTADA DENTRO DEL SNASPE
FANERÓFITA				
<i>Valdivia gayana</i>	Valdivia	En peligro	Endémica	No
<i>Fitzroya Cupressoides</i>	Alerce	Vulnerable		Si
<i>Austrocedrus chilensis</i>	Ciprés de la Cordillera	Vulnerable		Si
<i>Prumnopitys andina</i>	Lleuque	Rara	Endémica	Si
<i>Citronella mucronata</i>	Huillipatagua	Rara	Endémica	Si
FANERÓFITA (ARBUSTO)				
<i>Corynabutilon ochsensii</i>	Huella chica	Rara	Endémica	*
<i>Hebe salicifolia</i>	Hebe	Rara		**
<i>Lobelia bridgei</i>	Tupa rosada	Rara	Endémica	No
<i>Satureja multiflora</i>	Menta de árbol	Rara	Endémica	No
<i>Scutellaria valdiviana</i>	Teresa	Rara	Endémica	No

* No se ha constatado la presencia de algún individuo de la especie en las unidades del SNASPE.

** Especie presente en forma natural en Chile y otros países, y existe sospecha de presencia de especie pero no ha sido comprobada por el Departamento de Áreas Silvestres Protegidas de CONAF.

ANEXO 4

LISTADO DE FAUNA SILVESTRE AMENAZADA EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

Listado de Fauna silvestre que se encuentra en el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestre de Chile (CONAF, 1993) y que se desarrollará en zona del Santuario de la Naturaleza Pumalín:

TAXA	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
		X REGIÓN	CHILE
MAMÍ FEROS			
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompuda	En peligro*	En peligro
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha de montaña	En peligro	Vulnerable
<i>Lutra provocax</i>	Huillín	En peligro	En peligro
<i>Felis guigna</i>	Güiña	En peligro	En peligro
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	En peligro	En peligro
<i>Canis fulvipes</i>	Zorro chilote	Vulnerable	Vulnerable
<i>Galictis cuja</i>	Quique	Vulnerable	Vulnerable
<i>Lutra felina</i>	Chunchungo	Vulnerable	Vulnerable
<i>Felis concolor</i>	Puma	Vulnerable	Vulnerable
<i>Pudu pudu</i>	Pudú	Vulnerable	Vulnerable
<i>Dromiciops australis gliroides</i>	Monito del monte chilote	Rara*	Rara
<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón topo valdiviano	Rara	Rara
<i>Aconaemys fuscus porteri</i>	Tunduco de Osorno	Rara*	Rara
AVES			
<i>Spheniscus humboldtien</i>	Pingüino de Humboldt	En peligro	Vulnerable
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano	En peligro	En peligro
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	En peligro	En peligro
<i>Falco peregrinus anatum</i>	Halcón peregrino boreal	En peligro	En peligro
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becasina pintada	En peligro	En peligro
<i>Puffinus creatopus</i>	Fardela blanca	Vulnerable	Vulnerable
<i>Pelecanoides garnotii</i>	Yunco	Vulnerable	Vulnerable
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	Vulnerable	Vulnerable
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Vulnerable	Vulnerable
<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina	Vulnerable	Vulnerable
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	Vulnerable	Vulnerable
<i>Columba araucana</i>	Torcaza	Vulnerable	Vulnerable
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	Vulnerable	Vulnerable

Continuación

TAXA	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
		X REGIÓN	CHILE
<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero Negro	Vulnerable	Vulnerable
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	Rara	Rara
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	Rara	Rara
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	Rara	Vulnerable
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	Rara	Rara
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	Rara	Rara
<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito	Rara	Rara
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza	Rara	Rara
<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	Rara	Rara
<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	Rara	Rara
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	Rara	Rara
<i>Larus modestus en estado</i>	Gaviota garuma	Rara	Vulnerable
REPTILES			
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	Vulnerable *	Vulnerable
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto Llorón	Vulnerable *	Vulnerable
ANFIBIOS			
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	Sapo	En peligro	En peligro
<i>Eupsophus migueli</i>	Sapo	En peligro *	En peligro
<i>Bufo rubropunctatus</i>	Sapo	Vulnerable	Vulnerable
<i>Eupsophus coppingeri</i>	Sapo	Rara	Rara
<i>Telmatobufo australis</i>	Sapo	Rara *	Rara
PECES (de aguas continentales)			
<i>Galaxias globiceps</i>	Puye	En peligro *	En peligro
<i>Diplomystes camposensis</i>	Tollo de agua dulce	En peligro *	En peligro
<i>Cheirodon australe</i>	Pocha del sur	Vulnerable *	Vulnerable
<i>Cheirodon kiliani</i>	Pocha	Vulnerable *	Vulnerable

* Taxas que se presentan exclusivamente en la X Región.