



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales

Propuesta de zonificación del sitio prioritario para la conservación Mehuín-Río Lingue, en base a valoración de atributos naturales y culturales.

Patrocinante: Alberto Tacón Clavaín
Facultad de Ciencias forestales y Recursos Naturales

Proyecto de Trabajo de Titulación como parte
de los requisitos para optar al título de
Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales

CRISTIAN JAVIER PANGUI JIL

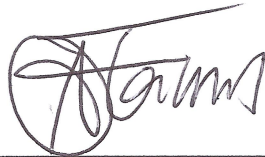
VALDIVIA

2014

CALIFICACIÓN DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

| | Nota |
|-----------------------------------|-------------|
| Patrocinante: Sr. Alberto Tacón | <u>5,0</u> |
| Informante : Sr. Leonardo Alarcón | <u>5,9</u> |
| Informante : Sr. José Núñez | <u>6,7</u> |

El Patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación cumple con los requisitos de contenido y de forma contemplados en el Reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del Comité de Titulación.



Sr. Alberto Tacón.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo agradecer a mi familia por esa paciencia y cariño infinitos, sin ellos el camino hubiese sido imposible de superar. Gracias a cada uno de ustedes.

A mi fiel, cariñosa y comprensiva polola, por todas aquellas veces que me dio aliento y fuerzas para no desistir.

A todas aquellas personas que ajenas al ámbito estudiantil, me dieron muestras de apoyo en todo este largo proceso.

Por supuesto, al equipo docente que me entregó las herramientas necesarias para afrontar este desafío. Agradecer primero que todo a Don Alberto Tacón, por la disposición a ayudarme y orientarme aún en los momentos más complicados de este proceso. También quiero dar las gracias a mis informantes, Don Leonardo y Don José por aceptar ser partícipes de esta investigación, y por prestar ayuda cuando la necesité.

Dar las gracias a mis amigos y compañeros que de una u otra forma formaron parte de estos años universitarios.

Finalmente, agradecer a un sin número de profesionales que desinteresadamente me entregaron parte de sus conocimientos.

Gracias a todos.

DEDICATORIA

Como lo prometí desde el día en que te tocó partir; este logro va dedicado a ti abuelito. Sé que cada vez que me sentía derrotado tú me dabas fuerzas desde allá arriba, y sé que algún día nos volveremos a reunir, quizás a tomar mate, escuchando tus historias que tanto me gustaba escuchar desde pequeño. Abrazos hacia el cielo.

"La vida ha sido dada para buscar a Dios, la muerte para encontrarlo y la eternidad para poseerlo".

| Índice de materias | | Página |
|---------------------------|---|---------------|
| i | Calificación del comité de titulación | i |
| ii | Agradecimientos | ii |
| iii | Dedicatoria | iii |
| iv | Resumen | 1 |
| 1 | INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2 | REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| 2.1 | Conservación de la Biodiversidad en Chile | 4 |
| 2.2 | Sitios prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad | 6 |
| 2.3 | Experiencias de delimitación de Sitios Prioritarios y Áreas Protegidas | 7 |
| 2.4 | Experiencias de zonificación en Áreas protegidas | 10 |
| 2.5 | Sitio prioritario para la Conservación Mehuín - Río Lingue | 11 |
| 3 | MÉTODOS | 13 |
| 3.1 | Área de estudio | 13 |
| 3.1.1 | Cordillera de la Costa | 14 |
| 3.1.2 | Clima | 15 |
| 3.1.3 | Geomorfología | 15 |
| 3.1.4 | Tipos forestales | 16 |
| 3.1.5 | Flora y fauna | 16 |
| 3.2 | Fuentes de información | 17 |
| 3.3 | Datos caracterización ecológica | 18 |
| 3.4 | Datos caracterización social y cultural | 19 |
| 3.5 | Datos caracterización histórica | 19 |
| 3.6 | Propuesta de zonificación del sitio prioritario basado en criterios de definición | 20 |
| 3.6.1 | Método para la planificación del manejo de áreas protegidas | 20 |
| 3.6.1.1 | Análisis territorial | 20 |
| 3.6.1.2 | Zonificación | 22 |
| 4 | RESULTADOS | 25 |
| 4.1 | Sistematización de información secundaria | 25 |
| 4.1.1 | Historia y cultura del territorio | 25 |
| 4.1.2 | Tenencia de la tierra | 27 |
| 4.1.3 | Contexto socioeconómico del territorio | 28 |
| 4.1.4 | Planificación territorial | 28 |
| 4.1.5 | Amenazas actuales y potenciales para el sitio | 29 |
| 4.2 | Método para la planificación del sitio prioritario | 35 |
| 4.3 | Análisis territorial | 35 |
| 4.4 | Zonificación | 37 |
| 4.5 | Cartografías temáticas | 39 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.5.1 | Cartografía de Zona homogénea Ecosistema y Comunidad vegetal | 39 |
| 4.5.2 | Cartografía de Zona homogénea Biotopos faunísticos | 40 |
| 4.5.3 | Cartografía de Zona homogénea Geomorfología, Paisaje y Erosión | 41 |
| 4.5.4 | Cartografía de Zona homogénea Recursos Socioculturales | 41 |
| 4.5.5 | Cartografía de Zona homogénea Uso de suelo | 42 |
| 4.6 | Capa de modelo de Zonificación del Sitio Prioritario | 43 |
| 5 | DISCUSION | 46 |
| 6 | CONCLUSIONES | 48 |
| 7 | REFERENCIAS | 50 |
| Anexos | 1 Listado de sitios prioritarios de conservación al 2010, Región de Los Ríos. | |
| | 2 Mapa de Sitios prioritarios, Estrategia regional XIV Región. | |
| | 3 Factores de localización, criterios y unidades homogéneas por zonas de uso para el sitio prioritario. | |
| | 4 Entrevista a Don Claudio Oliva, Administrador municipalidad Mariquina | |
| | 5 Entrevista a Don Eliab Viguera, Vocero Comité Defensa del Mar. | |

Resumen

Un sitio prioritario para la conservación es un lugar delimitado geográficamente ya sea terrestre, marino o costero marino, que posee un alto valor para la conservación de biodiversidad. Para zonificar el área de un sitio prioritario de conservación es necesario considerar aspectos ecológicos, socioculturales, además de criterios históricos especialmente en los territorios de pueblos originarios. El área del sitio prioritario Mehuín-Río Lingue, comprende una superficie de 2173 ha. Pese a ser reconocida por la Estrategia Regional de Biodiversidad, aún no se ha realizado una delimitación exacta y fundamentada de este sitio, ni se ha realizado una zonificación meticulosa. La delimitación anterior no considera todos los aspectos necesarios que integre las variables ecológicas, sociales y culturales, lo que podría afectar a su viabilidad y efectividad como área de protección. Por ello, una zonificación es necesaria para valorar la importancia del área para con su entorno ecológico y cultural. La zonificación debe basarse en un análisis detallado de los valores de conservación que justifican el reconocimiento del sitio prioritario, a los que se suman múltiples antecedentes históricos que deben establecer las relaciones económicas y socioculturales de los actores locales claves en el constructo del territorio. El presente trabajo de investigación realiza un análisis cartográfico del sitio, incluyendo todas las variables involucradas, complementando los aspectos ecológicos y biofísicos de la zona con la información histórica, social y cultural, para zonificar y asignar aptitudes y/o restricciones de uso diferenciadas para diferentes sectores del sitio prioritario.

Palabras claves: Sitio prioritario, Zonificación, Estrategia regional de biodiversidad, Actores locales, Análisis cartográfico.

1. INTRODUCCIÓN

Se define sitio prioritario, como aquel área terrestre, marina o costero-marina de alto valor para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, identificada por su aporte a la representatividad ecosistémica, su singularidad ecológica o por constituir hábitat de especies amenazadas, entre otros aspectos, para su gestión de conservación, protección y/o restauración (CONAMA 2010). En el marco normativo, todo sitio que sea denominado como sitio prioritario de conservación, se encontrará en cierta medida resguardado, debido a que todo aquel proyecto que se pretenda ejecutar en el o en sus cercanías, se deberá presentar al SEIA (Servicio de evaluación de impacto ambiental) en su modalidad de Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para su correcta evaluación ambiental. Históricamente la determinación de sitios prioritarios en la región comienza en 1993 con el simposio de “sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile”, desarrollado por CONAF en un esfuerzo para mejorar la representatividad del sistema nacional de áreas protegidas (CONAMA 2010). Posteriormente, tras la publicación de la Ley de Bases del Medio Ambiente, el análisis para el establecimiento de los sitios prioritarios para la conservación, se realizó por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que entre los años 2001 y 2002 realiza un proceso de selección de sitios en las distintas regiones del país como parte del diseño de las Estrategias Regionales de Biodiversidad. Ya en 2003, la COREMA de la Región de Los Lagos, aprobó 5 sitios prioritarios para la provincia de Valdivia, pero de los cuales solo 2 se oficializaron. En 2010, y con la implementación de la nueva Región de Los Ríos, se aumentó a 11 el número de sitios, dentro de los cuales se incluye a Mehuín- Río Lingue. El sitio prioritario Mehuín- Río Lingue, actualmente oficializado como tal, cubre una superficie de 2173 ha, posee una alta importancia ecológica, muy especialmente debido a que en su territorio alberga anfibios endémicos del sitio prioritario, es decir, únicos en el país. Las mayores amenazas para el sitio en cuestión, son la expansión urbana desde el balneario de Mehuín, las actividades forestales, principalmente plantaciones de pino y eucalipto, además de extracción de leña en bosques nativos y la inclusión de la actividad ganadera en toda el área de marismas (Humedales). Es por ello que el control de este conjunto de amenazas requiere de la participación organizada tanto de actores públicos como privados. Si bien es cierto, existe una

delimitación territorial en Mehuín- Río Lingue, esta es algo ambigua y no de público conocimiento para la comunidad tanto urbana como rural. Asimismo, en la delimitación actual no se reconocen las áreas naturales que concentran el mayor valor de conservación, de aquellas otras áreas de menor valor, en las que se desarrollan actividades productivas.

Cabe señalar que esta delimitación fue realizada hace 10 años y no reunió todas las variables necesarias para generar un área acorde a las necesidades de conservación. Esto es evidente al consultar a la población, la que en su gran mayoría ignora por completo, la clasificación de resguardo en la que se encuentra el sitio.

La inclusión de criterios ecológicos, socioculturales e históricos a la hora de identificar en pleno un sitio prioritario permite tomar conocimiento de los problemas que aquejan a la biodiversidad del sector y como estos se relacionan con las temáticas sociales; resulta vital para una cooperación integral entre actores locales, públicos y privados, más aun recordando que gran parte del área en protección es de privados y considerando que el eje principal del cual se basa un sitio prioritario es la participación en todos sus niveles.

El presente proyecto, tiene como objetivo principal zonificar el Sitio Prioritario para la conservación Mehuín- Río Lingue, considerando tanto los criterios ecológicos, socioculturales e históricos. Además se identifican como objetivos específicos:

1. Actualizar información cartográfica para el sitio.
2. Identificar las principales características ecosistémicas y socioculturales del sitio y establecer una valoración del territorio que facilite una futura delimitación.
3. Establecer una propuesta de zonificación, que determine zonas de uso homogéneas para el sitio prioritario.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Conservación de la biodiversidad en Chile

La Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad, se basa en el compromiso del país con la Convención de Biodiversidad suscrita por Chile en 1994, que busca la preservación, conservación, restauración y el desarrollo sustentable a partir de nuestra diversidad biológica. Su objetivo general es, conservar la biodiversidad del país promoviendo su gestión sustentable, con el objeto de resguardar su permanencia y garantizar el acceso a los beneficios para el bienestar de las generaciones actuales y futuras. El Convenio sobre diversidad biológica, firmado en 1992 durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, tiene como objetivo principal la conservación de la diversidad biológica. En Chile, el convenio fue ratificado en el año 1994, mediante Decreto Supremo N°1963 del Ministerio de Relaciones Exteriores (Ministerio del Medio Ambiente). Este Convenio consta de mecanismos para su implementación, entre los cuales está presente la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Pese a ello en Chile, la utilización de estos mecanismos ha sido bastante precaria, ya que solo algunos han sido incorporados en los instrumentos de gestión de la Biodiversidad. De esta manera, se constata que en algunos casos la utilización de estos mecanismos ha sido bastante aproximada, mientras que en otros ha sido adaptado o modificado (CONAMA 2009). El país ha avanzado en cuanto a conservación y uso sostenible de los recursos, y esto se ve reflejado con los avances vistos en la implementación del Convenio de biodiversidad, sin embargo, los riesgos para la conservación aún existen, y para minimizar estas amenazas es necesario diseñar e implementar políticas públicas, planes y más que nada iniciativas legales que permitan promover acciones a favor de la conservación.

El plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020, es el marco de acción legal, que tiene por misión tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica a fin de asegurar que para 2020 los sistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales. El plan contempla cinco objetivos estratégicos y veinte metas, llamadas Metas de Aichi (Plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020 y las metas de Aichi). Los desafíos que plantean las Metas de Aichi para 2020 se basan

fundamentalmente en abordar las causas de la pérdida de la biodiversidad, reducir las presiones directas; y promover la utilización sostenible; mejorar la situación de la diversidad biológica; aumentar los beneficios y mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

Hoy, la ENBD y los instrumentos emanados de ella, son políticas públicas. Representan el primer proceso sistemático de coordinación intergubernamental, pues generó el Comité Operativo Nacional de Biodiversidad, integrado formalmente por 37 organismos del Estado, de los cuales 28 han propuesto en su propia planificación institucional algunas acciones para promover la protección y uso sustentable de la biodiversidad (CONAMA 2009).

A través de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su plan de acción, el Estado de Chile asumió el compromiso de conservar el 10% de los ecosistemas marinos y terrestres más representativos para el año 2010. En función de esto, CONAMA propuso sitios prioritarios en todas las regiones del país. Para ello, a partir de mayo de 2002 se llevó a cabo un proceso en cada una de las regiones del país para elaborar estrategias regionales para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. (CONAMA 2003). Este proceso incluyó la elaboración de un diagnóstico del estado de conservación de la diversidad biológica a nivel regional, la identificación de actividades humanas que afectan positiva o negativamente la diversidad biológica regional, y la identificación de potenciales sitios prioritarios, como base de un proceso participativo de definición de los lineamientos estratégicos y prioridades de acción. Cabe señalar que se incluyó la participación de los actores relevantes de manera que las propuestas de acción regionales fueran acordadas, especialmente en relación con los objetivos, prioridades, acuerdos y acciones para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica. Es así como en 2005, CONAMA inaugura un Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, plan que tenía por objeto lograr para el 2015 la protección efectiva de todos los sitios que las regiones consideraran prioritarios de conservación. Resulta dudoso que ese plan pueda cumplirse tal como fue concebido (Trujillo 2011).

2.2 Sitios prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad

Un sitio prioritario, es un área terrestre, marina o costero marina de alto valor para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, identificada por su aporte a la representatividad ecosistémica, su singularidad ecológica, o por constituir hábitat de especies amenazadas, entre otros aspectos, para su gestión de conservación, protección y/o restauración (CONAMA 2010). Relevante a un área determinada como sitio prioritario, implica, la identificación de un territorio en el cual debiesen desarrollarse las acciones, las coordinaciones intersectoriales y las intervenciones necesarias, a través de múltiples alternativas y mecanismos de protección, para salvaguardar los elementos de valor y procesos ecológicos que ocurren en el sitio. La gestión de conservación a realizar en un sitio, radica en la búsqueda y aplicación de fórmulas proactivas, factibles y costo efectivos para alcanzar los niveles de protección adecuados sobre los objetivos de conservación identificados (Gómez 2010). La identificación obedece a la necesidad de cubrir los vacíos de representatividad del conjunto de áreas protegidas. (CONAMA 2010). Para la región de los Ríos, al año 2010 existían 11 sitios prioritarios propuestos para la conservación. (Anexos 1 y 2).

En Chile, las únicas áreas protegidas oficialmente que cuentan con mecanismos efectivos de protección y manejo son las unidades adscritas al SNASPE. Actualmente, no existe un cuerpo jurídico que regule de manera sistemática y orgánica las diversas áreas de protección. Los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad cumplen la función de asegurar estratégicamente el cuidado de la biodiversidad o diversidad biológica que no esté considerada en alguna de las otras categorías de conservación y por lo tanto conforman una especie de lista de espera (Trujillo 2011).

Además las distintas categorías se encuentran reguladas por normas diferentes. Esta dispersión normativa genera contradicciones, vacíos e incoherencias que es necesario subsanar (Manzur 2005). Sin embargo, la implementación de cualquier proyecto que pudiese provocar algún daño al entorno deberá ingresar al SEIA, y de ser necesario presentar un Estudio de Impacto Ambiental (Artículo 8-9, párrafo 2, Ley 19300 sobre bases Generales del Medio Ambiente). Según la investigación hecha por Ramírez de Arellano (2007) el común de las áreas protegidas en Chile tiene una baja representación de

características para la conservación. Una solución sistemática aparece como la alternativa. Esto es claro ya que las herramientas de planificación de conservación son cada vez más comunes en el diseño de reservas del siglo XXI, más aun considerando que Chile y más específicamente la Ecorregión valdiviana, es uno de los 25 *hotspots* del mundo, en razón de su alto nivel de endemismo y al grado de amenaza a su biota (Myers *et al.* 2000).

2.3 Experiencias de delimitación de Sitios Prioritarios y Áreas Protegidas

En todo el mundo existen experiencias de delimitación de sitios prioritarios. Por ejemplo en México, se ha trabajado en métodos de análisis para la identificación de áreas críticas para la conservación, desarrollando modelos predictivos previa consideración del tipo de información y las variables ambientales del lugar. De esta manera, en este país han podido establecer una metodología con criterios ecológicos, estadísticos y técnicos con el fin de determinar las áreas prioritarias de conservación (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales 1997). En Chile, uno de los primeros avances en materia del establecimiento de sitios prioritarios para la conservación se encuentra en el Libro Rojo de los Sitios prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad (Muñoz *et al.* 1996). Es importante señalar que este es el primer listado oficial de sitios prioritarios a nivel nacional y que además hizo posible la creación de numerosas unidades del SNASPE desde 1992 hasta 2012. Como resultado de esta iniciativa, en varias regiones del país se han publicado Libros Rojos, que surgen por la necesidad de actualizar la información sobre el estado de conservación de flora y fauna. Los Libros Rojos Regionales, a diferencia del primer Libro Rojo de sitios prioritarios, no solo se basaron en información obtenida a través de consulta a expertos, sino que también en base a información sistemática. Además, constituyen un instrumento para la planificación estratégica de la conservación y uso de la biodiversidad en distintos ámbitos. Como ejemplos, tenemos los Libros Rojos de la Región de Coquimbo (Squeo *et al.* 2001); de O'Higgins (Serey *et al.* 2007) y de Atacama (Squeo *et al.* 2008). El Libro Rojo de Coquimbo y el de O'Higgins, consideran criterios ecológicos para la selección de áreas, sin embargo ninguno de ellos realiza un análisis de vacíos. Distinta es la situación con el análisis establecido a través del Libro Rojo de la Región de Atacama, en el

cual además de considerar variables ecológicas, se toma en cuenta un análisis de vacíos de conservación para los vertebrados nativos de la región (Ramírez de Arellano 2008). “En consecuencia, el análisis compara resultados que incluyen el aporte de los sitios prioritarios propuestos y evalúan el efecto del tamaño de la unidad de planificación empleada” (Gómez 2010).

En tanto en la nueva Región de Los Ríos, a través de la Estrategia Regional de la Biodiversidad y con el objetivo de identificar y priorizar áreas se ha reunido información de base que permite la definición de criterios, estos si bien reúnen aspectos ecológicos, no son suficientes, es por ello que se plantea la necesidad urgente de incluir criterios sociales, como el valor para la investigación, la utilidad de las especies con valor para la sociedad o valores educacionales, recreacionales, entre otros. La mayoría de los estudios sobre sitios prioritarios que se han llevado a cabo en la región se basan en consulta a expertos, análisis a nivel de ecosistemas y a escala de la ecorregión valdiviana y la ex-décima región de Los Lagos. (Farías *et al.* 2008, Luebert y Pliscoff 2004). A pesar de que los expertos desempeñan un papel importante en el diseño de ejercicios de planificación de la conservación, un enfoque centrado puramente en expertos puede llevar a identificar prioridades rápidamente con datos espaciales secundarios, incompletos o poco fiables. Sin embargo, si los datos adecuados ya existen, o pueden ser factibles de generar dentro de los plazos y el presupuesto disponible, entonces el desarrollo de un enfoque cuantitativo puede mejorar enormemente la claridad, replicabilidad, y por lo tanto la credibilidad científica de las prioridades de conservación definidas (Ferrier & Wintle 2008). Es por ello relevante la inclusión en la toma de decisiones por parte de las comunidades interesadas. Trujillo en su estudio titulado “Los evitables problemas en los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad”, menciona la necesidad de que exista una claridad respecto de las formas institucionales que respaldan los sitios, de lo contrario pueden éstos resultar instrumentalizados para propósitos ajenos a la conservación.

También se han elaborado estudios de tesis con respecto a la identificación de sitios prioritarios para la conservación en la región, como por ejemplo el de “Análisis de representatividad de la biodiversidad e identificación de sitios prioritarios para la conservación en la XIV Región de Los Ríos”. Pese a estos antecedentes, es urgente crear

estrategias y programas de conservación de los recursos naturales. Estas estrategias deben ser priorizadas y basarse en la sistematización de la toma de datos y en la aplicación de un método o métodos que permitan estandarizar el análisis de la información. Para ello, es necesario comenzar a relacionarse más con las experiencias internacionales de identificación de sitios prioritarios. Un ejemplo nos los da Margules & Pressey (2000) quienes identificaron etapas de la planificación de la conservación sistemática:

1. Compilar información sobre la biodiversidad del área de estudio.
2. Establecer objetos de conservación y metas para cada uno de estos objetos, estableciendo objetivos cuantitativos.
3. Revisar áreas de conservación existentes.
4. Seleccionar áreas adicionales de conservación.
5. Implementar acciones de conservación.
6. Mantener los valores requeridos de las áreas de conservación a través del monitoreo.

Un software muy empleado y bastante útil en la planificación sistemática es el de Marxan, que básicamente presta ayuda en la toma de decisiones para el diseño de sistemas de reservas (Game *et al.* 2008), una vez que se cuenta con la información adecuada referente a especies, hábitats y otros elementos relevantes al sitio, el software identificará el sistema de reservas (combinación de unidades de planificación). Sin duda, la utilización de software de planificación sistemática, representa un avance en el diseño de reservas a nivel mundial y nacional.

Los lineamientos y estrategias ecológicas deben entonces contemplar la identificación de áreas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica, ya que estas áreas representan fuentes potenciales de conflictos que se generarían con otros sectores interesados en el uso de la tierra durante el proceso de ordenamiento ecológico. (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos naturales 1997).

2.4 Experiencias de zonificación en Áreas Protegidas

En Argentina, se ha trabajado con la zonificación de áreas naturales y se ha identificado que el modelo de zonificación se plantea como un problema de asignación cuadrática en el que unidades de terreno de diferente aptitud son adjudicados a un conjunto predeterminado de usos (Sabatini *et al.* 2003). En Venezuela, el año 1989 se aprobó un Decreto para Parques Nacionales y Monumentos Naturales con la definición de zonas de manejo, obligatoria para todas las áreas protegidas. Esto representó un avance en la planificación de áreas protegidas para aquel país. En Chile, el manual de Núñez (2010), que trata sobre la planificación sistemática, es una fuente de información con respecto a este tema. Este es un método empleado por CONAF, y que representa una guía clara y relativamente simple del procedimiento general de zonificación. Debemos dejar en claro, y según Núñez (2010), que la finalidad de la zonificación es la ordenación del espacio del área protegida, a través de la creación de distintas zonas que son elaboradas en base a distintos criterios y que finalmente le entregan al sitio la definición del tipo de intervención para dicha área protegida. La aplicación del método de zonificación, se demuestra en la Macrozonificación costera (SUBDERE 2011), el cual es un proceso complejo impulsado por el Gobierno de Chile, con el objetivo de orientar las tareas de planificación costera del país. A su vez, esta guía se encuentra basada teóricamente en el programa de Zonificación del Borde Costero, desarrollado a partir de la firma de Convenio de cooperación tripartito (SUBDERE, ex SSMARINA y GORES). Es una técnica para apoyar la sustentabilidad de cualquier espacio urbano o turístico (Segrado *et al.* 2010). El año 2010, se elaboró un estudio de tesis denominado “Propuesta de zonificación de un área silvestre protegida en la Región de Atacama en el contexto del cambio global”, realizado por Mónica Martínez, estudiante de la Universidad de Chile; en el estudio se evidencia que la zonificación es una herramienta que permite mejorar las decisiones respecto al manejo del área y optimizar el aprovechamiento de la información ya disponible.

2.5 Sitio prioritario para la Conservación Mehuín - Río Lingue

El Sitio Prioritario Mehuín-Río Lingue, constituye un área con diversos ecosistemas en su interior, enmarcado dentro de la Ecorregión de Bosques templados, conocida como Ecorregión valdiviana (Dinerstein *et al.* 1995, WWF 2004). Entre la ruta que conecta San José de la Mariquina y Mehuín (Puente Río Lingue) y la franja oceánica, el eje fluvial del Lingue engarza tres sectores diferenciados de enorme interés ecoturístico y medioambiental (Fuente: Consultado en Marzo 2010. [http:// www.humedalriolingue.cl](http://www.humedalriolingue.cl))

I. Sector fluvial del propio Río Lingue

II. Sector de vegas inundables, sometido a la influencia de las mareas

III. Sector de estuario y desembocadura, caracterizado por extensas zonas de humedal.

El Río Lingue, el cual es considerado de alto valor ecológico, nace en la cordillera de Mahuidanche, en la Región de la Araucanía, recibiendo los afluentes de los ríos Pichilingue, Huautro uno y Huautro dos, y los esteros Los Venados, Dollinco, Quesquechan y Tringlo. Debido a que además recibe aportes de caudal provenientes del mar, se convierte en un ambiente de tipo estuarino. Los ambientes rocosos intermareales expuestos se caracterizan por la presencia de cochayuyo (*Durvillaea antártica*) y huiro negro (*Lessonia nigrescens*) en las zonas bajas y cinturones costeros de huiro (*Macrocystis pyrifera*) marcando el límite entre ambientes intermareales y submareales someros. En estas zonas el mesolitoral está dominado por el chorito maioco (*Perumytilus purpuratus*) y dos especies de cirrípedos. Los fondos duros submareales responden en general a los patrones para el centro-sur de Chile, dominados por el organismo huiro palo (*Lessonia trabeculata*), generando comunidades simples. Otras comunidades presentes son aquellas dominadas por el huiro (*Macrocystis pyrifera*), comunidad abundante y dominante, típicas de áreas semi-expuestas del sur de Chile (SUBDERE 2011).

El Sitio prioritario para la conservación Mehuín- Río Lingue corresponde a un área de gran importancia y particularidad ecológica debido a la presencia de dos especies de anfibios microendémicos *Insuetophrymnus acarpicus* y *Eupsophus migueli* (Rabanal y Núñez 2009). También se han reconocido poblaciones amenazadas de *Eupsophus roseus* e *Hylorina sylvatica* por la fragmentación intensiva de ambientes naturales y quebradas.

Entre los reptiles destacan lagartijas como *Pristydactylus torquatus*, *Liolaemus tenuis*, *L.pictus*, *L cyanogaster* y el ofidio *Tachymenis chilensis* (Estrategia Regional para la Conservación. 2002). Además, se le reconoce importancia al ambiente en transición que presenta este sitio, pues el Río Lingue desemboca en el Océano Pacífico. Estas condiciones le otorgan al sector un carácter de humedal, conocido como Marismas, las que presentan características de pantanos salobres que se forman en los estuarios de los ríos. El Río Lingue presenta una comunidad de bosque inundado, única en la zona norte de la XIV Región, siendo un “hualve” de gran antigüedad, relativamente intacto (sin evidencias de fuego). La presencia del huillín se relaciona con arroyos, ríos y lagos con abundante vegetación. Ambientes formados por bosques inundados o hualves, son el hábitat apropiado para la supervivencia de esta especie. (Ramírez *et al* 1983). Además, la presencia de Huillín y concentración de aves acuáticas, marinas y estuariales en la parte de desembocadura con bañados (producto del gran terremoto de 1960) y marisma litorales sometidos a mareas. El poblamiento aledaño no está debidamente regulado en el sector inundado, así como en la desembocadura. (CONAMA 2002).

3. MÉTODOS

Como primera etapa se realizó un proceso de recopilación de información secundaria, tanto cartográfica como bibliográfica. Una vez identificados cartográficamente los límites oficiales del sitio prioritario, se aplicó el método de planificación del manejo de áreas protegidas (Núñez 2010) para realizar la zonificación. Finalmente, se desarrolló un proceso de caracterización y mapeo por medio del software *ArcGis 10.1*, obteniendo como resultado la zonificación asignando aptitudes y restricciones de uso para el sitio. Un resumen de lo descrito se presenta en la figura 1, a continuación.

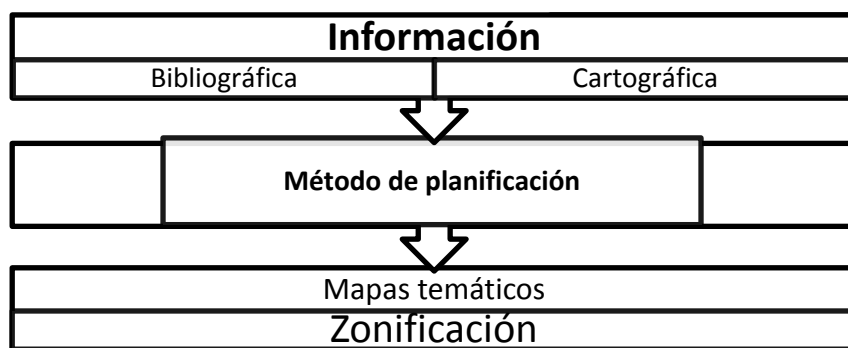


Figura 1. Diagrama de etapas para la zonificación

3.1 Área de estudio

El área de estudio se localizó en la zona noroeste de la región de Los Ríos, cercana a la localidad costera de Mehuín, en su extremo norte limita con la Región de la Araucanía; los límites de este sitio son al sur 5633353 m y Oeste 658302 m (DATUM WGS 1984, Huso 18 S), con una superficie de 2.173 ha. Cabe señalar que esta delimitación corresponde a la actualización aprobada por la COREMA Región de Los Ríos, al año 2010.

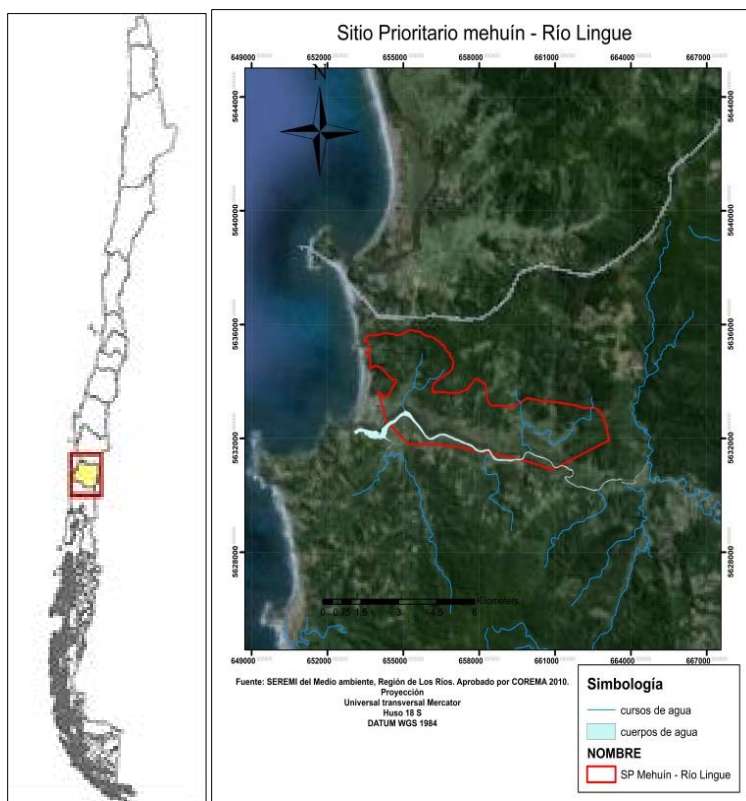


Figura 2. Mapa de Sitio Prioritario para la conservación Mehuín - Río Lingue. Realización propia en base a información oficial del Ministerio del Medio Ambiente.

3.1.1 Cordillera de la Costa

La Cordillera de la Costa de la Región de Los Ríos destaca por ser uno de los lugares de más alto valor para la conservación de la biodiversidad en Chile (WWF 2004). Este cordón montañoso es considerado una isla biogeográfica, debido a que en el último período glacial fue el refugio de gran cantidad de especies nativas (Farías *et al.* 2008). La cordillera de la costa posee un clima de tipo oceánico templado- húmedo (Navarro *et al.* 2010). Además, constituyen barreras contra las influencias oceánicas y perturbaciones ciclónicas. El valle del Río Lingue, es un paleovalle que atraviesa la Cordillera de La Costa, aunque actualmente está desconectado de toda alimentación andina y solo drena una cuenca local. La gran importancia del macizo costero en la historia de la biota chilena reside en su antigüedad geológica, que trasciende en mucho a la de la Cordillera andina, y en sus

particulares condiciones climáticas, moderadas por la proximidad al océano y por la presencia constante de nieblas en su vertiente oceánica (Smith *et al.* 2005).

3.1.2 Clima

A grandes rasgos, el clima de la región es clasificado como templado lluvioso con influencia mediterránea, acorde a la clasificación de Koppen (1948). Debido a que presenta un relieve sin mayores contrastes, existen pocas diferencias en la oscilación térmica, lo que genera una similitud de características térmicas en la región, sin embargo, esta cualidad (relieve relativamente homogéneo) si genera diferencias en la cantidad de precipitaciones, influenciadas también por altura y latitud. En base a la clasificación de Koppen, el área de estudio presenta el clima de tipo: *Clima de franja costera*, el cual se extiende entre la costa hasta los 5-10 km tierra adentro. Este se caracteriza por presentar una oscilación térmica media anual entre el mes más frío y el mes más cálido que no supera los 10°C. Se reconoce como una zona con alta humedad del aire (promedio anual sobre el 80%) y con precipitaciones que sobrepasan los 2.000 mm.

3.1.3 Geomorfología

La Cordillera de la Costa, en la región de los Ríos se presenta, baja y ondulada y desciende progresivamente en altura hacia el sur. En la zona de Mehuín, está formada por el cordón montañoso conocido como Mahuidanchi (Smith *et al.* 2005). El tipo de suelo en el lado oriental de la Cordillera de la Costa, es de tipo trumaos, desarrollados a partir de cenizas volcánicas sobre areniscas cementadas que se presentan en una topografía plana ligeramente disectada. En las planicies altas de la cordillera costera se encuentran suelos metamórficos grises. (Martínez y Yáñez 2005). Al pie de la cordillera existen pequeñas terrazas marinas rocosas separadas por roqueríos de difícil acceso, pese a esta dificultad igualmente es posible la implementación de caletas de pescadores y mariscadores, entre las que destacan las caletas de Mehuín y Chan Chan.

3.1.4 Tipos forestales

De acuerdo al Catastro de Bosque Nativo, elaborado por CONAF (2013), la vegetación presente en la Cordillera de la Costa, corresponde al tipo forestal Siempreverde, siendo además el predominante en todas las comunas costeras de la región. Los Sub tipos forestales, Roble-Raulí-Coigue y Coigue-Raulí-Tepa, se encuentran desde la Depresión intermedia hasta la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa. En la comuna de Mariquina, el tipo forestal Siempreverde cubre 34.781 há. Además están presentes los tipos forestales Roble-Raulí-Coihue y Roble-Raulí-Tepa con 12.914 y 239 ha respectivamente (CONAF 2007). Se encuentran especies tolerantes como *Aextoxicon punctatum*, *Eucryphia cordifolia*, *Laureliopsis philippiana*, *Drymis winteri* y *Amomyrtus luma*, junto a otras Myrtáceas (Armesto 1997). Además, *Aextoxicon punctatum*, es la formación boscosa que más destaca en esta zona (Smith & Armesto 2002).

Específicamente en el sitio prioritario en estudio se presentan dos tipos forestales según el Catastro de Bosque Nativo (CONAF 2013), estos son: Roble-Raulí-Coihue, con 10.15 ha (en su mayoría renoval denso) y Siempreverde con 1730 ha, con subtipos forestales: renoval canelo, tepú y mirtáceas, encontrándose especies dominantes como laurel, olivillo, ulmo, tepú y canelo. Las alturas van desde los 2 mts en el caso de los renovales, hasta los 32 mts en Bosque nativo adulto con presencia de *Eucryphia cordifolia*. Cabe señalar que la superficie restante del territorio comprende: Praderas y Matorrales, Plantaciones, Humedales, Ríos, Áreas urbanas; y Playas y dunas, las cuales no son consideradas dentro de la superficie de Tipos forestales.

3.1.5 Flora y fauna

La Cordillera de la Costa de Valdivia, es uno de los sitios particularmente importantes dentro de la batracofauna chilena nativa, debido a la diversidad de taxas existentes y a que algunas de ellas son endémicas de dicho territorio. Actualmente esta región provee de hábitat para 13 especies que corresponde aproximadamente al 20% de la diversidad de anfibios de Chile; cuatro de ellas (*Alsodes norae*, *Eupsophus altor*,

Eupsophus migueli *Insuetophrynus acarpicus*) están distribuidas solo en la cordillera de la Costa de Valdivia. De acuerdo a las investigaciones con polen fósil colectado en turberas de la cordillera pelada, los fenómenos periglaciares sólo afectaron en cotas superiores a 450 msnm, lo que permitió que los profundos valles y microcuencas costeras mantuvieran condiciones climáticas apropiadas para las especies más sensibles al frío (Ramírez *et al.* 2005). A ello se debe la presencia en este pequeño territorio de numerosos endemismos de distribución restringida al sector costero de la provincia de Valdivia. El sotobosque está constituido por una variada diversidad de especies, entre las que cuentan: *Myrceugenia planipes*, *Chusquea spp*, *Berberis spp* entre otras. (Donoso 1993).

3.2 Fuentes de información

Para llevar a cabo el análisis del territorio, se indagará en distintas fuentes de información, de esta forma, se busca realizar una investigación completa e integrativa. Gran parte de la investigación se basará en los datos provenientes del Catastro y Evaluación de Recursos vegetacionales de Chile (CONAF, 2013) en su sitio www.sit.conaf.cl. Entre las fuentes de información mencionamos Instituciones públicas del Estado como el Ministerio del Medio Ambiente, a través de su Secretaría Regional ministerial de la Región de Los Ríos, también la Corporación Nacional Forestal (CONAF), de la cual obtenemos datos de explotación forestal en el sitio; además información proveniente de ONGs como World Wildlife (WWF) y The Nature Conservancy (TNC). La información obtenida de la web es también relevante, la página www.idelosrios.cl, de la cual obtenemos datos espaciales; el sitio www.seia.cl nos proporciona información sobre proyectos ingresados al sistema y que han tenido repercusión dentro o cerca del área de estudio; la página www.ine.cl sirve como base para obtener información demográfica; además se considera el sitio www.sinia.cl, el cual contiene información completa sobre temas medioambientales. Algunas otras páginas web de gran ayuda fueron: www.Ide.mma.gob.cl, www.geoportal.cl, <http://reverb.echo.nasa.gov/>, www.scielo.cl, www.goredelosrios.cl, www.rulumahue.cl, información obtenida de la Agrupación de Ingenieros forestales por el bosque nativo

(AIFBN) en su página www.bosquenativo.cl, www.indap.gob.cl, infor.gob.cl, Finalmente, es considerada bibliografía de investigaciones publicadas y que tengan relación con el tema de estudio, añadiendo a este la incorporación de información de tesis que han tratado sobre el sitio.

3.3 Datos caracterización ecológica

El objetivo es identificar cartográficamente aquellos valores de conservación que justifican la creación del sitio prioritario, en particular las especies endémicas que caracterizan el área en estudio y los ecosistemas más representativos. Es así como la información requerida para dicho fin está basada en fuentes confiables provenientes de organizaciones e instituciones responsables. Además de información recabada por otros investigadores incluidos al área de estudio, todo concretado en coberturas en formato *Shape* (Archivo vectorial). Se conforma de los siguientes criterios ecológicos:

- Presencia de bosques adultos y renoval que sean representativos del ambiente original
- Presencia de especies endémicas de gran valor para la conservación, como es el caso de varios anfibios
- Presencia de ambientes estuarinos únicos y de gran particularidad. Marismas que entregan importante función ecosistémica.

Coberturas a utilizar: plantaciones forestales, uso de suelo, especies endémicas, bosques adultos, bosques siempreverdes, ambiente estuarino (humedal), ríos.

Para identificar el actual área correspondiente al sitio prioritario se trabaja con el Software *ArcGis 10.1*, en base a información facilitada por la Secretaría ministerial del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos y sitios web institucionales.

3.4 Datos caracterización social y cultural del territorio

El objetivo es describir la estructura social de las comunidades involucradas en el sitio. Para ello se indagará en sitios oficiales de los organismos que tengan relevancia en los aspectos sociales. Dentro de estos, se recurrió a base de datos de INDAP, GORE, también información proveniente de censos y censos agropecuarios. Se compone de los siguientes criterios socioculturales:

- La presencia de comunidades locales (indígenas).
- Existencia de predios fiscales y privados. Las áreas protegidas privadas (APP) representan potenciales aliados para un sitio prioritario, pues tarde o temprano se suman a estrategias de conservación. En este territorio existen 2 APP, una en Puringue rico perteneciente a la familia Tripailaf y la otra ubicada en Villa Nahuel de propiedad de la familia Nahuelpán.

Coberturas a utilizar: caletas, centros poblados, comunidades mapuches, entidades rurales, propiedad fiscal y rural

3.5 Datos caracterización histórica

El objetivo es caracterizar el contexto histórico en el que se ha ido construyendo el territorio. De manera de hacer posible este objetivo, se utilizó información proveniente de plataformas digitales como el Idelosrios.cl. Se compone de los siguientes criterios históricos:

- Comunidad Lafkenche, históricamente residente del sitio
- Sitios de significación cultural (cementeros, rukas, menocos, etc.)

Coberturas a utilizar: patrimonio arquitectónico; arqueológico

3.6 Propuesta de zonificación del sitio basado en criterios de definición

El sitio prioritario de conservación es entendido como el área con alto valor de conservación y uso sustentable de la biodiversidad. En el caso puntual del sitio en estudio, se identifica por constituir hábitat de especies amenazadas y además por su singularidad ecosistémica. Debido a ello es importante regirse bajo distintos criterios, los que integrados, generen una zonificación apropiada. Por ejemplo, basarse en especies endémicas (anfibios), actualización del catastro de bosque nativo de CONAF, valores culturales, etc. Fundamental, será la aplicación del método de Núñez (2010), para identificar las distintas fases y etapas de las cuales se originarán los criterios y clases relevantes para el estudio en cuestión. Los análisis serán basados en información base de otros autores referente a características ecológicas del sitio, además de recopilación de antecedentes socioculturales e históricos y de esta forma generar una delimitación por medio del Software *ArcGis 10.1*.

3.6.1 Método para la planificación del manejo de áreas protegidas

A partir del Manual técnico sobre la planificación de áreas protegidas (Núñez 2010), el cual consiste en una serie de pasos a seguir para el desarrollo del manejo de las unidades de áreas protegidas y restringiéndonos estrictamente al objetivo del presente proyecto es que notamos dos grandes Fases: Análisis territorial y Zonificación.

3.6.1.1 Análisis territorial: Es el análisis interno del área, en cuanto a características y valores espaciales que sustentan los procedimientos de ordenación de la etapa posterior (Núñez 2010). Además comprende de las siguientes etapas:

1. Zonas homogéneas: Se lograron identificar 5 zonas homogéneas:

Cuadro 1. Tabla de Unidades homogéneas para el sitio prioritario

| UNIDAD HOMOGENEA |
|----------------------------------|
| ECOSISTEMA Y COMUNIDAD VEGETAL |
| BIOTOPOS FAUNISTICOS |
| GEOMORFOLOGIA, PAISAJE Y EROSION |
| RECURSOS SOCIOCULTURALES |
| USO DE SUELO |

2. Valoración de criterios: Es una valoración ordinal de las clases que subdividen cada unidad homogénea. Se realiza en base a información bibliográfica (Figura 3).

| Zona Homogénea: U | | | | | | |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|---|---|------------------|
| Clases | CRITERIOS | | | | | |
| | Criterio 1 | Criterio 2 | Criterio 3 | . | . | Criterio N |
| C ₁ | V _{11U} | | | | | . |
| C ₂ | | V _{22U} | | | | . |
| C ₃ | | | V _{33U} | | | . |
| . | | | | | | . |
| . | | | | | | . |
| . | | | | | | . |
| . | | | | | | . |
| C _c | | | | | | V _{CNU} |

Figura 3. Síntesis de valoración de clases y criterios. Núñez 2010

3. Cartografía temática: Es la representación cartográfica para cada zona homogénea (Figura 4). Para efectos del presente proyecto, la base cartográfica será la carta cartográfica del Catastro de Recursos vegetacionales nativos (CONAF 2013). Se generará una capa o shape por cada criterio aplicado, tomando como base las capas de unidades homogéneas.

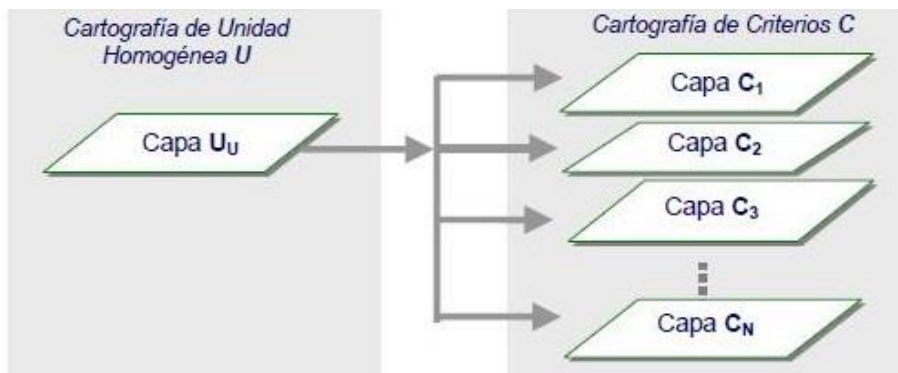


Figura 4. Esquematización de capas a generar a partir de unidades homogéneas (Núñez 2010)

3.6.1.2 Zonificación: Su principal objetivo es la ordenación del espacio del área protegida mediante zonas que se identifican o determinan con la aplicación de determinados criterios (Núñez 2010). El proceso de zonificación se regirá bajo los siguientes pasos:

- Disponer de criterios en formato SIG

En esta etapa se transformó necesariamente la representación vectorial a raster (Figura 5), utilizándose el Software *ArcGis 10.1* y su extensión *Spatial analysis*. Una vez transformadas las capas a formato raster, cada celda tendrá un código y además cada celda adquirirá un valor que se corresponde con el valor que adoptaron los criterios de acuerdo a la fase de análisis territorial.

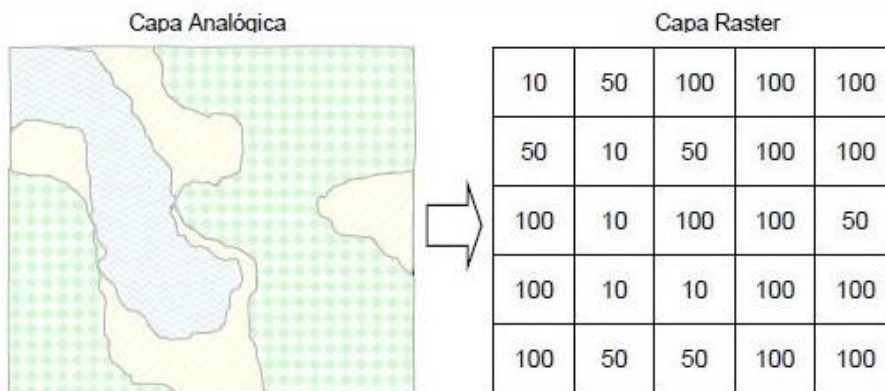


Figura 5. Transformación de representación analógica a raster

- Ponderación de criterios: se obtiene por medio de la ponderación realizada por un grupo de expertos, quienes le otorgan un peso a cada criterio; luego se promedian las ponderaciones realizadas por cada experto, obteniendo una ponderación final.

- Obtención de capas ponderadas de criterios

Para transformar las capas de criterio a capas ponderadas de criterios es necesario realizar el siguiente cálculo:

$$VP_{pcn} * EP_{Nn} = VPP_{pcn}$$

Donde:

VP_{pcn} : Valor pixel P de clase C del criterio N

EP_{Nn} : Ponderador del criterio N

VPP_{pcn}: Valor ponderado del pixel P de clase C para el criterio N

- Obtención de capas de aptitudes de zonas de uso

La capa de aptitud de una zona U (Figura 6), se obtiene mediante la superposición de las capas ponderadas de todos los criterios que definen la zona y sumando linealmente todos los valores de un mismo pixel, como se muestra en el ejemplo de la figura x.

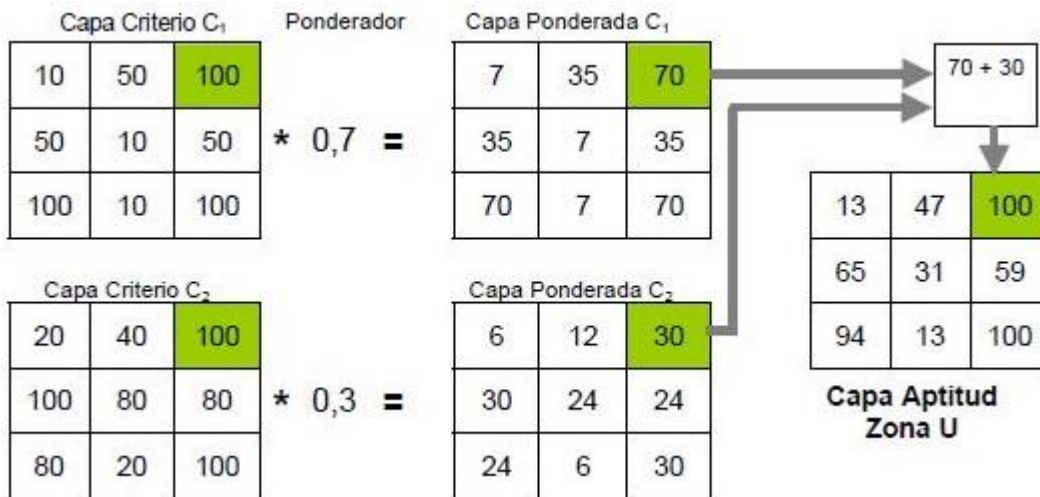


Figura 6. Generación de capas de aptitud zona U. Núñez 2010

- Normalización de capas de aptitud

Este proceso se realiza mediante el siguiente cálculo:

$$V_{np} = V_p - \frac{MIN_{pc}}{MAX_{pc}} - MIN_{pc}$$

Donde:

V_{np} : Valor normalizado del pixel P

V_p : Valor del pixel

MIN_{pc} : Valor mínimo de pixel P presentado en la capa de aptitud

MAX_{pc} : Valor máximo de pixel P presentado en la capa de aptitud

| | | |
|----|----|-----|
| 13 | 47 | 100 |
| 65 | 31 | 59 |
| 94 | 13 | 100 |

$$* \left[V_{NPC} \right] =$$

| | | |
|------|------|------|
| 0 | 0,39 | 1 |
| 0,59 | 0,21 | 0,53 |
| 0,93 | 0 | 1 |

Figura 7. Capa de aptitud normalizada Zona U. Núñez 2010

- Capa de modelo de Zonificación del Sitio Prioritario

Esta capa es el resultado de la integración de todas las capas de aptitud normalizadas (Figura 8). Cada pixel se sumará con su pixel homólogo de todas las capas de aptitud generadas. Posteriormente los pixeles resultantes serán los definitivos los cuales se asignarán en un rango de valores para determinar la zona de uso a la que correspondan.

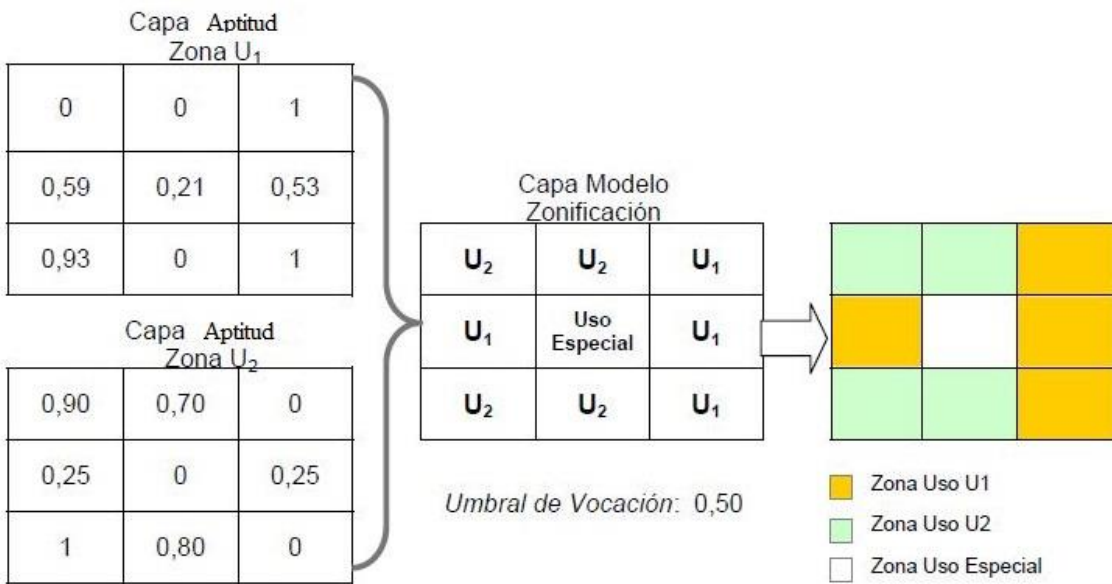


Figura 8. Obtención de la capa modelo zonificación. Núñez 2010.

4. RESULTADOS

4.1 Sistematización de información secundaria

4.1.1 Historia y Cultura del territorio

El área en estudio al igual que la comuna de Mariquina en general y previo a la llegada de los españoles era habitada por comunidades de origen Mapuche- Huilliche. Sin embargo, las disputas internas de la sociedad Mapuche-Huilliche y la drástica reducción del ganado vacuno, facilitaron el avance español hacia el interior, por medio de la fundación de fuertes. Este proceso es acompañado de manera importante por la llegada de misioneros jesuitas que desde 1740 establecieron haciendas y misiones en la región (Vergara *et al.* 1996). En 1795 comienza a establecerse la propiedad hacendal, y ya al finalizar la colonia, los vecinos españoles de Valdivia se han apropiado de la totalidad de los llanos existentes al norte del río Bueno. En esa época comienza la expansión hacia el sector del río Calle-Calle y también, San José de la Mariquina, al norte de Valdivia. Posteriormente, al sur del río Bueno se establecen las haciendas de El Pilar, Cateu, Quilacahuin, El Roble, Bella Vista, Curaco, Conta y Chan Chan (Urbina 1987). A partir del proceso de Independencia de Chile, la compra de tierras indígenas por parte de terceros se incrementa, adquiriéndose de este modo una serie de propiedades en los Llanos, San José de la Mariquina y Calle Calle principalmente. Proceso que se veía facilitado por la desregulación de las ventas de propiedad indígena. Durante la colonia, el traspaso de tierras de indígenas a no indígenas estaba regulado, como se ha visto, por la participación del Comisario de Naciones y el gobernador de Valdivia. Desde 1820 las normas parecen no respetarse e inclusive ignorarse. En los contratos comienzan a intervenir funcionarios de menor rango, como los jueces de letras, más susceptibles a la corrupción a favor de los intereses de los particulares (Vergara 1993). En Valdivia, la colonización no se realiza en forma colectiva sino individualmente, y no habría tenido un impacto directo sobre la población Huilliche, ya que la mayor parte de ella se ubicaba en el sector de Las Cruces y San José de la Mariquina, las mismas donde se habría producido una importante baja de población. En ese mismo período las tierras de la costa norte de Valdivia son declaradas fiscales por Wilhelm Frick en el “Informe sobre las tierras fiscales de Valdivia”, de 1850. Todo esto ocasiona quiebras

entre las comunidades indígenas y el Estado chileno, que hasta la actualidad aun no son resueltos.

Esta comuna se caracteriza por la presencia de las comunidades indígenas costeras, ya que forman parte importante de los pueblos originarios de la comuna. Esta población conserva un sello propio manteniendo sus costumbres y tradiciones; si bien han evolucionado con el paso de los años en temas de vivienda, salud y educación, las tradiciones siguen manteniéndose vigentes. En la actualidad las poblaciones nativas asentadas en el Valle de Mariquina se autodenominan como Mapuche- Huilliche, mientras que aquellas encontradas en zonas costeras se identifican como Lafkenche. En cuanto a sus modos de vida, estas poblaciones subsistían en base a cultivos de papas, maíz y quínoa y grandes masas de ganado. Complementaban su dieta con productos del mar, en actividades como la caza de lobos marinos o recolección de mariscos, accediendo a la costa de manera directa o bien, por el curso de los ríos y sendas taladas en los cerros (Vergara 1993). No es mucho más lo que se puede encontrar en libros históricos sobre los habitantes originarios de este territorio, así lo deja plasmado Bengoa (2000). Refiriéndose a la escasa información “Los mapuches de Valdivia, tienen particularidades que no conocemos. Su participación en las guerras del S.XIX, fue escasa o no la sabemos.”

Referente al gran terremoto de 1960, con epicentro en Valdivia: las consecuencias generadas afectaron gran parte del territorio. Así, en San José de la Mariquina, siguiendo el curso del río Cruces, y producto del terremoto y posterior maremoto, se perdieron en forma irrecuperable alrededor de 2000 há. de vegas de engorda y lechería, pastos para silos y enfardar, etc. Por la misma causa en las depresiones intermedias de los sectores del Río Lingue se hundieron aproximadamente unas 300 há. de fértiles terrazas bajas, comprendidas desde el fundo Los Venados hasta la desembocadura del río en el mar. (Pedersen 1992). Así se relata por uno de los habitantes del territorio en aquella época, a través del libro “Historia de San José de la Mariquina”, haciendo alusión al estado del área post-terremoto: “Las fértiles vegas del valle del Río Lingue, en una extensión a 10 kms de Mehuín han quedado totalmente cubiertas de agua”. Como resultado del movimiento, el núcleo habitado de Mehuín quedó totalmente arrasado y los terrenos experimentaron un hundimiento de 2 metros en algunos sectores, de esta forma, muchos bosques y potreros

ribereños quedaron sumergidos hasta el día de hoy. Testimonio de ello son los dramáticos muñones arbóreos que podemos observar en el sector del Bosque Sumergido. (Pedersen 1992). Para finalizar se extrae un pequeño fragmento del libro “Historia de San José de la Mariquina”, que hace referencia a la visión del autor con respecto al pasado, presente y futuro del territorio: “Esta tierra de huilliches amigables, de pacíficos agricultores, de bravíos conquistadores, simiente generadora de una nueva raza que supo domeñarla en sus caprichos, haciéndola hospitalaria, dándonos paz y sustento. Esta tierra que acogió con cariño a los colonizadores alemanes, quienes desbrozando el monte crearon praderas en que naciera el trigo, y que hoy más que nunca reclama nuestra solicita atención en la armonía de las relaciones ecológicas, y así evitar que mañana la Naturaleza tome venganza”. (Pedersen 1992).

4.1.2 Tenencia de la tierra:

En la comuna de Mariquina, se puede señalar que la etapa de instalación de particulares se consolida con fuerza hacia la mitad del siglo XIX con el inicio de la migración alemana promovida por el Estado y guiada por Wilhelm Frick, quien mensuró las tierras fiscales para la colonización, a pesar de que en muchos casos existían antecedentes suficientes para afirmar que en aquellos territorios vivían indígenas (Núñez 2006). La propiedad mapuche en este espacio territorial se fue conformando a lo largo del siglo XX, no sólo mediante la entrega de títulos de merced, los que fueron más bien minoritarios, sino también y sobre todo, mediante la entrega de títulos gratuitos del Ministerio de Tierras y Colonización en el marco de la Ley de Propiedad Austral a partir del año 1931. Tras la promulgación en 1993 de la Ley Indígena N° 19.253, se ha avanzado en el reconocimiento de tierras indígenas por medio de la proveniencia 17 de títulos de comisario, de merced, cesiones gratuitas, regulaciones, entregas o asignaciones gratuitas por parte del Estado y las inscritas en el Registro de Tierras Indígenas del beneficio de las Leyes N° 15.020 y N° 16.640.

4.1.3 Contexto socioeconómico del territorio

La comuna de Mariquina cuenta con una superficie de 58023 ha de explotaciones de carácter forestal (INE 2013), lo que demuestra la gran actividad forestal dentro de la comuna. Las principales actividades productivas desarrolladas corresponden a la agricultura, la ganadería, la actividad forestal y la extracción de leña. Un porcentaje menor de la población desarrolla la pesca artesanal, actividad asociada principalmente con el uso del borde costero y las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos en los sectores de Mehuín, Mississippi, Cheuque, Maiquillahue, entre otros.

La comuna cuenta con una población de 18223 habitantes (Censo 2002). Los mayores centros poblados (San José y Mehuín) se encuentran en la vertiente oriental y en el sector costero. La ciudad de San José de la Mariquina y la localidad de Mehuín concentran el 49% de la población de la comuna. La población de Mehuín es de aproximadamente 1135 personas (Censo 2012), pero existen otras 3000 personas mapuche- lafkenche que viven en 13 comunidades en la zona costera al sur del pueblo y que van a la localidad a vender sus productos y abastecerse (Pladeco Mariquina).

4.1.4 Planificación territorial

Dentro de la región existen múltiples instrumentos de planificación, pese a ello a nivel comunal la situación es bastante dispar, así por ejemplo en la comuna de Mariquina sólo encontramos tres IPTs, los cuales son: Plan de desarrollo comunal (Pladeco), Plan Regulador y Plan anual de desarrollo de la educación municipal (PADEM). La falta de planes estratégicos en el ámbito del desarrollo económico local, es notoria, existiendo sólo dos comunas que cuentan con instrumentos que orienten este ámbito (Valdivia y Lago Ranco), el resto de las comunas a pesar de tener unidades vinculadas directa o indirectamente con el fomento productivo (Prodesal, OMDEL, OMIL), carecen de este tipo de instrumento (Programa ecorregión. 2008). La ausencia de un plan regulador perjudica las potenciales inversiones. Escasa educación y monitoreo ambiental: Se debe comenzar señalando que actualmente no se cuenta con un encargado del tema medioambiental en el municipio de Mariquina. La conciencia ambiental en la comuna no es generalizada, no se

generan instancias de formación en esta materia. De las comunas costeras, Mariquina está en su fase final del proceso para aprobación de su Plan Regulador Comunal, el cual propone para la localidad de Mehuín un Límite Urbano. Lamentablemente este plan no considera o no aplica la Evaluación ambiental estratégica (Ministerio del Medio Ambiente 2015), lo que hace dificultoso impulsar la incorporación de consideraciones ambientales para la planificación sustentable. Una de la razones es el escaso tiempo que se consideró para la aprobación del mismo, esto debido al carácter de urgente que tiene este plan en los intereses de la comuna a nivel de vivienda. La propuesta del nuevo PRC para esta localidad, es integrar en su límite urbano una poligonal que anexe a las localidades ubicadas en la ribera sur de la desembocadura del Río Lingue, sector Misisipi, desplazando una superficie de 249 ha.

Cuadro 2. Instrumentos de planificación territorial a nivel comunal. Fuente: Programa Eco-Región Los Lagos Sustentable.

| Comuna | Pladeco | Plan regulador | PADEM | P. Turismo | POT | PEM | P.DEL | P. Aguas lluvias | P. Bicent | P.Pesca | E.D.T |
|-------------|---------|----------------|-------|------------|-----|-----|-------|------------------|-----------|---------|-------|
| Valdivia | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| Corral | x | x | x | | | | x | | | x | |
| Futrono | x | x | | | x | | | | | | x |
| La Unión | | x | x | | | | | | | | |
| Lago Ranco | x | x | x | x | x | | x | | | | x |
| Lanco | x | x | x | | | | | | | | |
| Los Lagos | | x | x | | | | | | | | |
| Máfil | x | x | x | | | | | | | | |
| Mariquina | x | x | x | | | | | | | | |
| Paillaco | | x | x | | | | | | | | x |
| Panguipulli | x | x | x | x | | | | | x | | x |
| Río Bueno | | x | x | x | x | | | | | | |

4.1.5 Amenazas actuales y potenciales para el sitio

Sin duda alguna, existen múltiples amenazas para los ecosistemas del sur de Chile, y este sitio no está ajeno a tal condición. Alrededor de la mitad de la superficie de la Tierra ha sido directamente transformada por la acción humana (Vitousek *et al.* 1997). Más específicamente en la Cordillera de la Costa, ha existido una alta extracción por los recursos naturales. Estas actividades son atribuidas al uso antrópico como por ejemplo; cortas ilegales de bosque, sustitución de bosque nativo por especies exóticas

(principalmente *Pinus spp* y *Eucalyptus spp*), incendios, presión agrícola y ganadera y grandes proyectos de infraestructura carentes de consideraciones ambientales (Farías *et al.* 2008). En la región de Los Ríos, las más importantes amenazas a la biodiversidad son derivadas de impactos generados por actividades productivas, las cuales tienen directa relación con la explotación de recursos naturales (SUBDERE 2008). En el sitio en particular, las principales amenazas son generalizadas en torno a dos grandes factores: la expansión urbana y la extracción de leña. A continuación, se presentan las más relevantes halladas en el territorio:

Destrucción y fragmentación de hábitat: Las actividades humanas son una de los principales agentes que afectan a la flora y fauna de un lugar. La leña proviene principalmente del bosque nativo, sin embargo su extracción se realiza generalmente sin normas técnicas y sin un adecuado control (sobreexplotación), lo que provoca la degradación o desaparición del bosque. Como antecedente tenemos que sólo el 3% del bosque nativo del sur de Chile, está siendo manejado en forma sustentable (WWF Chile, Programa ecorregión valdiviana, 2004), el resto presenta distintos grados de degradación. La sustitución del bosque ha sido catalogada como una de las grandes amenazas a la conservación de la biodiversidad en las últimas tres décadas (WWF 2000). En la actualidad existen serios problemas con respecto al cambio de uso de la tierra para efectuar plantaciones de especies exóticas en terrenos agrícolas o ganaderos, o cubiertos por bosque nativo (sustitución), así como eliminación de bosque nativo para dar uso agrícola al suelo (AIFBN 2011).

Anualmente se queman en Chile entre 20.000 y 85.000 hectáreas de vegetación, afectando principalmente vegetación natural, perdiéndose tanto su biodiversidad como los bienes y servicios que presta. En Chile, gran parte de los incendios forestales son ocasionados por intervención humana (Fernández *et al.* 2010). Las quemas agrícolas y la práctica de roce de bosques con fuego, han sido en esta región (Tipo forestal Siempreverde) grandes destructores de la vegetación y el suelo. Solamente en 1986, más de 8000 has. de bosques antiguos fueron arrasadas por el fuego en las montañas costeras situadas a los 41° S (Quintanilla 2001). Los cambios microclimáticos son especialmente significativos en los hábitats forestales fragmentados, ya que los bordes de los fragmentos de bosque se ven

afectados por mayor incidencia de vientos y aumento de la radiación solar (Cochrane 2003). Este hecho provoca una acumulación de combustible, principalmente en los bordes de los fragmentos, que sumado a las temporadas de sequías puede aumentar notablemente la incidencia de incendios (Alvarado *et al.* 2004). Una vez que un bosque se incendia, la susceptibilidad a nuevos incendios aumenta exponencialmente debido al incremento de la radiación solar a través de los claros formados (Cochrane y Schulze. 1999). Actualmente el mayor porcentaje de incendios forestales registrados, se ubican entre la región de Valparaíso y la región de Los Lagos. (Fernández 2010). La zona centro sur del país se encuentra especialmente vulnerable a estos disturbios, ya que se existe una estación seca de verano muy pronunciada, altas temperaturas y fuertes vientos, a lo cual se le suma la biomasa seca de plantas que botan sus hojas, cortezas e incluso ramas, entregan condiciones particularmente favorables para los incendios (Montenegro 2004). Una de las principales causas de riesgos es el incremento de las salidas de campo de la población urbana en los períodos del año con más altas temperaturas y menores lluvias (Ávila *et al.* 1988). Lo que en el área del SP Río Lingue es notorio, fundamentalmente por su cercanía con el balneario de Mehuín, el cual ha sufrido una notable expansión urbana no regulada en los últimos años , la ampliación del turismo masivo en las zonas costeras ha ido alterando progresivamente el medio ambiente asociado a los espacios litorales marinos (Figueroa 2005). Junto a ello, Eugenio Figueroa, menciona que el aumento de la población, trae consigo un desplazamiento de los lugareños en favor de nuevos inversionistas, quienes poseen el capital para comprar tierras que suben en valor. El incremento exponencial de turistas en época estival se vincula estrechamente con la existencia de caminos y carreteras que facilitan la accesibilidad. Un importante avance en materia de conectividad para la comunidad ha significado la implementación de la carretera de la Costa, la cual une las localidades de Mississippi y Mehuín. Pese a que significa un avance en el crecimiento de las localidades costeras, la carretera de la Costa, representa una amenaza potencial para el Sitio prioritario en cuestión, pues esta puede afectar a la flora y fauna del entorno y en general distorsionar el ecosistema, además de afectar el sistema hidrogeológico de la zona, modificando los cursos de las aguas superficiales y subterráneas o bien tener efectos sobre el patrimonio histórico del sitio (Ponce de León 2001). Las tendencias actuales de expansión de plantaciones y deforestación, en la ausencia de una legislación que regule el

manejo y cuidado de una zona cuyo valor excepcional ha sido ratificado por CONAF y científicos internacionales, indican que la carretera será un agente de cambio en la cobertura de vegetación en todo el sector costero (Armesto 2002).

Otro efecto importante que contribuye a la pérdida de biodiversidad es la Fragmentación de hábitat, el cual es un proceso en donde un área extensa y continua de hábitat es reducida y dividida en dos o más fragmentos, constituyéndose como una de las amenazas más comunes en la degradación de ecosistemas, incluso, a nivel latinoamericano (Primack *et al.* 2001). La fragmentación además de reducir y/o extinguir la presencia de especies vegetacionales cuyo valor tal vez nunca será conocido genera problemas en la dispersión, y reproducción de aves, mamíferos, anfibios y peces principalmente, afectando la movilidad y alimentación de estos (Primack *et al.* 2001).

Contaminación: La contaminación muchas veces puede afectar la presencia de especies nativas y favorecer la aparición de especies exóticas, las cuales pueden soportar cargas de estrés mayores a las que soportan las especies nativas (Primack *et al.* 2001). En la Región de los Ríos y más específicamente en el Sitio Prioritario, los procesos de contaminación más comunes son los causados por el sector forestal, agrícola y ganadero. Un aspecto importante para la región se relaciona con la contaminación del agua, la cual presenta como potencial efecto el de contaminar actuales y futuras fuentes de alimentación, así como el potencial hídrico, ambas para el consumo humano. Al analizar la información secundaria disponible como la percepción de la gente en las instancias participativas, se señala que los principales puntos de contaminación se producen por industrias forestales como CELCO y distintos aserraderos de la región. En términos de contaminación acuática, la principal preocupación de los pescadores artesanales del sector, y que es considerada como una clara amenaza potencial para la biodiversidad del sitio es la instalación del ducto de residuos industriales que Celulosa Arauco desea instalar en las costas de Mehuín (SUBDERE 2008). En la región existe evidencia científica de destrucción de hábitat en el humedal del Santuario Carlos Andwanter cometido por la empresa CELCO. Es así como en el año 2004 se detectó la contaminación de los acuíferos del río Cruces y la muerte de miles de aves, incluidos los emblemáticos cisnes de cuello negro (Martínez 2011). En 2014, el Consejo de

Defensa del Estado falló en contra de CELCO, estipulando el reparo del ecosistema dañado e indemnizaciones monetarias hacia el Estado (Consejo de Defensa del Estado 2014).

Especies exóticas: El castor, el visón y el conejo, junto a algunas especies de corral, son las especies de mamíferos exóticos que mayor impacto producen en la biodiversidad del sitio (CONAMA 2009). Desde la Colonia, en la región se han ido introduciendo especies exóticas. Cuando la especie exótica logra sobrevivir en estos ambientes desconocidos y logra desplazar o eliminar las especies se convierten en lo que se conoce como especies invasoras, las cuales han sido una de las principales causas de la extinción de especies silvestres (Primack *et al.* 2001). Las plantaciones de pino y eucalipto, constituyen la principal amenaza, en términos de biodiversidad para el sur de Chile. El área de estudio no es la excepción, ello principalmente porque al cubrir grandes extensiones de superficie provocan los procesos de destrucción y fragmentación de hábitat que afecta un sin número de especies. Por otro lado se generan problemas de balance hídrico, principalmente en las plantaciones de eucalipto, en estos sistemas, los cuales están afectando a comunidades locales que presentan problemas de agua en verano (SUBDERE 2008).

Previamente se mencionó el impacto generado por el visón americano; es importante recalcar el serio riesgo que representa para especies endémicas como algunos anfibios de enorme valor de conservación, esta especie que fue introducida desde Estados Unidos en la década del 30; representa una seria amenaza para la biodiversidad del sur de Chile. Se alimenta principalmente de fauna nativa que ha evolucionado en ausencia de depredadores terrestres, como por ejemplo aves nativas de humedales (Rozzi y Jiménez 2014). El control ha sido difícil, debido principalmente a su ecología y biología, así como a las características geográficas de las zonas que invaden (Mann 2008). Actualmente, no se han descrito procedimientos de erradicación factibles económica y biológicamente; sin embargo, el Ministerio del Medio Ambiente, con el apoyo de CONAF y SAG, trabaja en la elaboración de un plan de acción nacional para el control de especies introducidas, dentro de este estudio el visón ha sido considerado unas de las 27 especies priorizadas como de riesgo para la biodiversidad del país (MMA.GOB.CL).

Actividad agropecuaria: Los bosques se encuentran compuestos por una serie de especies relativamente palatables, las que son susceptibles de ser consumidas por ganado. Este factor perturbador afecta el establecimiento, recambio de especies, además de actuar como regulador de la composición. La ganadería es una práctica generalizada que afecta a los bosques de Chile, que de acuerdo con la persistencia podría considerarse causal de enfermedad en algunos ecosistemas forestales. (Baldini 2002). En la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes el ganado bovino ejerce una presión negativa sobre la regeneración en los bosques de Ciprés de la cordillera (Veblen *et al.* 1992). El primer gran impacto antrópico sobre estos ecosistemas fue la deforestación y sustitución del bosque nativo por tierras cultivables y de uso ganadero (Armesto *et al.* 1994). La actividad ganadera que si bien es practicada en menor escala por los lugareños, representa daños en la vegetación de marismas ubicadas a los costados de la carretera. Esta actividad figura entre los sectores más perjudiciales para los cada día más escasos recursos hídricos, contribuyendo entre otros aspectos a la contaminación del agua y la eutrofización. Además, el sobrepastoreo afecta al ciclo del agua, e impide que se renueven los recursos hídricos tanto de superficie como subterráneos (Steinfeld 2006).

Además, la expansión de la red caminera en este sector, impulsada principalmente por el turismo de verano, pudiese convertirse en fuente de contaminación (desechos arrojados por turistas).

Cuadro 3. Resumen de amenazas a la biodiversidad y recursos hídricos, detectados en la Región de Los Ríos.

| Comuna | Tala rasa | Contaminación de aguas | Empresas eléctricas | Manejo de residuos | Manejo de recursos marinos | Residuos industriales | Vertederos |
|-------------|-----------|------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|------------|
| Valdivia | X | X | | X | X | X | |
| Mariquina | X | X | | | | | |
| Máfil | X | X | | | | | X |
| Panguipulli | | X | X | X | | | |
| Los Lagos | X | X | X | | | X | |
| Paillaco | X | X | | | | | |
| Futroneo | | | X | X | | | |
| La Unión | X | X | X | | X | X | X |
| Río Bueno | | X | X | | | | |
| Lago Ranco | | | X | | | | |
| Lanco | X | X | | | | | |
| Corral | X | | | X | X | | |

Fuente: Programa Eco-Región Agenda Local 21, en base a información secundaria y de las instancias de participación ciudadana (mesas comunales y Grupos Regionales Temáticos).

Otro aspecto a considerar son las comunidades marinas intermareales rocosas en Mehuín las cuales están bajo una intensa presión de depredación humana por mariscadores de subsistencia o habitantes costeros cuyos efectos son realmente dramáticos en término de modificaciones de los ecosistemas, por ejemplo, la recolección de herbívoros intermareales en los roqueríos de Mehuín es extremadamente intensa. Moreno *et al.* (1984) demostró que la exclusión de los mariscadores de la concesión de Mehuín implicó, en un lapso de cuatro años, un incremento en el interior de la concesión, de la densidad de fisurélidos y una disminución en la cobertura de alga dominante *Iridaea borjana* en los roqueríos, modificándose sustancialmente el panorama intermareal. Similarmente, la exclusión de los mariscadores de la concesión significó un incremento en las densidades de locos (*Concholepas concholepas*) en los roqueríos intermareales con una subsecuente disminución en los mantos de chorito, el cual es depredado activamente por el loco. (PROT de Los Ríos, p 48)

4.2 Método para la planificación del sitio prioritario

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la valoración de clases y criterios, a partir de información bibliográfica y opinión de un grupo de expertos, es que se logró obtener la base de datos necesaria para la generación de los diferentes mapas de unidades homogéneas (UH). De acuerdo a esto y en función del orden aplicado en la sección “Métodos”, se presentan a continuación los resultados de dichas valoraciones:

4.3 Análisis territorial

En esta sección se ponderó valores de 1 a 100, donde 100 es el máximo peso que se le da a la respectiva clase. El mecanismo empleado para otorgar los valores para cada criterio se fundamenta en distintas escalas de valores utilizadas por Núñez (2010). Al resultar una tabla de valoración por cada criterio, estas son presentadas en Anexo 3. Cabe señalar, que estos valores fueron otorgados en base a bibliografía y cartografía presente en el sitio prioritario.

Una vez realizado el cálculo se procedió a sumar estos valores con respecto a cada clase, de tal manera de otorgarle valores entre 0 y 1 a cada clase con respecto a cada una de los criterios de la unidad homogénea. Así, los cuadros a continuación, representan cada una de las unidades homogéneas, con su correspondiente asignación de valores para cada clase.

1. Asignación de valores para UH Ecosistema y Comunidad vegetal.

Cuadro 4. Tabla de valoración de clases y criterios para UH Ecosistema y comunidad vegetal

| CLASES | ZONA HOMOGÉNEA: ECOSISTEMA Y COMUNIDAD VEGETAL | | | | |
|---------------------------------------|--|------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| | Unidad de ecosist. | Fragilidad | Grado de naturalidad | Interes científico | Nivel de degradación |
| Bosque siempreverde adulto denso | 50 | 50 | 80 | 80 | 25 |
| Bosque siempreverde adultosemidenso | 50 | 50 | 80 | 70 | 25 |
| Bosque siempreverde renoval denso | 40 | 50 | 60 | 50 | 40 |
| Bosque siempreverde renoval semidenso | 40 | 50 | 60 | 50 | 40 |
| Matorral arborescente | 10 | 50 | 50 | 50 | 40 |
| Matorral pradera | 10 | 10 | 20 | 20 | 25 |
| Mirtaceas | 100 | 70 | 100 | 100 | 10 |
| Olivillo costero | 100 | 70 | 100 | 100 | 25 |

2. Asignación de valores para UH Biotopos faunísticos

Cuadro 5. Tabla de valoración de clases y criterios para UH Biotopos faunísticos

| CLASES | ZONA HOMOGÉNEA: BIOTOPOS FAUNISTICOS | |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------|
| | Interés científico | abundancia |
| Presencia de anfibios endémicos | 100 | 50 |
| Fauna asociada a humedales | 70 | 70 |
| Fauna asociada a hualves | 70 | 70 |
| Fauna asociada a praderas | 50 | 50 |
| Fauna asociada a playas | 70 | 50 |
| Fauna asociada a bosques | 70 | 70 |

3. Asignación de valores para UH Geomorfología, Paisaje y Erosión

Cuadro 6. Tabla de valoración de clases y criterios para UH Geomorfología, Paisaje y Erosión

| CLASES | ZONA HOMOGÉNEA: GEOMORFOLOGÍA, PAISAJE Y EROSIÓN | | |
|-----------|--|--------------------|-------------------|
| | Interés geomorfológico | Valor paisajístico | Riesgo de erosión |
| Humedales | 80 | 60 | 1 |

| | | | |
|------------------------|----|----|----|
| Playas y dunas | 50 | 50 | 10 |
| Zonas altas (>800 mts) | 80 | 50 | 30 |

4. Asignación de valores para UH Recursos socioculturales

Cuadro 7. Tabla de valoración de clases y criterios para UH Recursos socioculturales

| CLASES | ZONA HOMOGÉNEA: RECURSOS SOCIOCULTURALES | |
|---------------------------|--|------------------------|
| | CRITERIOS | |
| | Intrínseco | Reconocimiento público |
| Patrimonio indígena | 71 | 75 |
| Patrimonio arquitectónico | 60 | 70 |
| Comunidades mapuches | 70 | 75 |
| Entidades rurales | 60 | 50 |

5. Asignación de valores para UH Uso de suelo

Cuadro 8. Tabla de valoración de clases y criterios para UH Uso de suelo

| CLASES | ZONA HOMOGÉNEA: USO DE SUELO | |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| | CRITERIOS | |
| | Grado de naturalidad | Grado de artificialización |
| Bosque nativo | 60 | 40 |
| Plantación | 1 | 100 |
| Praderas y matorrales | 40 | 60 |
| Áreas urbanas e industriales | 1 | 100 |
| Áreas sin vegetación | 40 | 60 |
| Cuerpos de agua | 60 | 40 |
| Humedales | 60 | 40 |

4.4 Zonificación

En la etapa de zonificación, para obtener las capas ponderadas de criterios, fue necesario la consulta a expertos, quienes otorgaron pesos relativos a cada uno de los criterios con respecto a la UH respectiva (Cuadro 9). Cabe señalar, que las casillas vacías

corresponden a criterios en que el experto declaró no ser parte de su experticie. De esta manera de un total de 9 expertos consultados, se desprende la siguiente información.

Cuadro 9. Pesos relativos de criterios otorgados por expertos.

| CRITERIOS | PESO 1 | PESO 2 | PESO 3 | PESO 4 | PESO 5 | PESO 6 | PESO 7 | PESO 8 | PESO 9 | \bar{x} | FACTOR |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| UNICIDAD DE ECOSISTEMAS | 50 | 100 | 80 | 100 | 40 | 70 | 70 | 100 | 80 | 77 | 0.22 |
| FRAGILIDAD DE ECOSISTEMAS | 50 | 80 | 60 | 80 | 90 | 70 | 80 | 100 | 100 | 79 | 0.23 |
| GRADO DE NATURALIDAD DE LAS COMUNIDADES | 25 | | 80 | 20 | 30 | 55 | 80 | 100 | 70 | 58 | 0.17 |
| INTERES CIENTIFICO EN COMUNIDADES VEGETALES | 50 | 80 | 40 | 80 | 70 | 70 | 50 | 50 | 50 | 60 | 0.18 |
| NIVEL DE DEGRADACIÓN DE COMUNIDADES VEGETALES | 75 | 80 | 50 | 100 | 90 | 35 | 70 | 25 | 80 | 67 | 0.2 |
| INTERES CIENTIFICO DE BIOTOPOS FAUNÍSTICOS | 75 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 | 70 | 50 | 90 | 78 | 0.49 |
| ABUNDANCIA DE BIOTOPOS FAUNISTICOS | 50 | 100 | 70 | 100 | 50 | 100 | 70 | 100 | 100 | 82 | 0.51 |
| INTERES GEOMORFOLOGICO | 50 | 80 | 30 | 90 | 20 | 35 | 30 | 70 | 70 | 53 | 0.45 |
| VALOR PAISAJISTICO | 50 | 80 | 20 | 100 | 90 | 35 | 50 | 90 | 75 | 66 | 0.55 |
| INTRINSECO PARA RECURSOS SOCIOCULTURALES | 75 | | 50 | 80 | 80 | 50 | 70 | 90 | 95 | 74 | 0.49 |
| RECONOCIMIENTO PUBLICO PARA SITIOS CULTURALES | 75 | | 50 | 100 | 90 | 50 | 70 | 90 | 90 | 77 | 0.51 |
| GRADO DE NATURALIDAD DEL USO DE SUELO | 25 | | 20 | 70 | 20 | 20 | 80 | 90 | 100 | 53 | 0.5 |
| GRADO DE ARTIFICIALIZACION USO DE SUELO | 75 | | 20 | 70 | 80 | 15 | 70 | 10 | 80 | 53 | 0.5 |

En la tabla, se observa que el grupo de expertos indicó el peso relativo que daba a cada criterio, de esta forma Unicidad de ecosistemas, fragilidad de ecosistemas, grado de naturalidad de las comunidades vegetales, interés científico en comunidades vegetales y el nivel de degradación de las comunidades presentan distintos factores de ponderación que sumados nos dan valor 1. Lo mismo sucede con los demás criterios asociados a sus respectivas Unidades homogéneas.

Una vez que se obtuvieron las capas ponderadas de criterios se procedió a la Normalización de las capas mediante la fórmula, representada a continuación. En este procedimiento se obtiene la diferencia entre el pixel P y el valor mínimo del pixel P en la capa de aptitud, dividiéndolo por el valor máximo del pixel P, menos el valor mínimo del pixel P en la capa de aptitud.

$$V_{np} = V_p - \frac{MIN_{pc}}{MAX_{pc}} - MIN_{pc}$$

4.5 Cartografías temáticas

4.5.1 Cartografía de Zona homogénea Ecosistema y Comunidad vegetal

En este análisis se evaluó al sitio prioritario Mehuín Río Lingue, en torno a la Unidad Homogénea: Ecosistema y Comunidad vegetal (Figura 9), otorgándosele un rango de valores de 0 a 1, donde cero representa nulo valor de interés para la conservación, y 1 el máximo interés conjugando los valores ponderados de los distintos criterios evaluados. Como resultado obtenemos la Figura 9, donde las áreas con presencia de bosques siempreverde adulto denso, mirtáceas y olivillo costero principalmente, ponderaron la máxima puntuación. En contraste, las áreas de menor valor se presentaron en las clases matorral arborescente y matorral pradera, respectivamente.

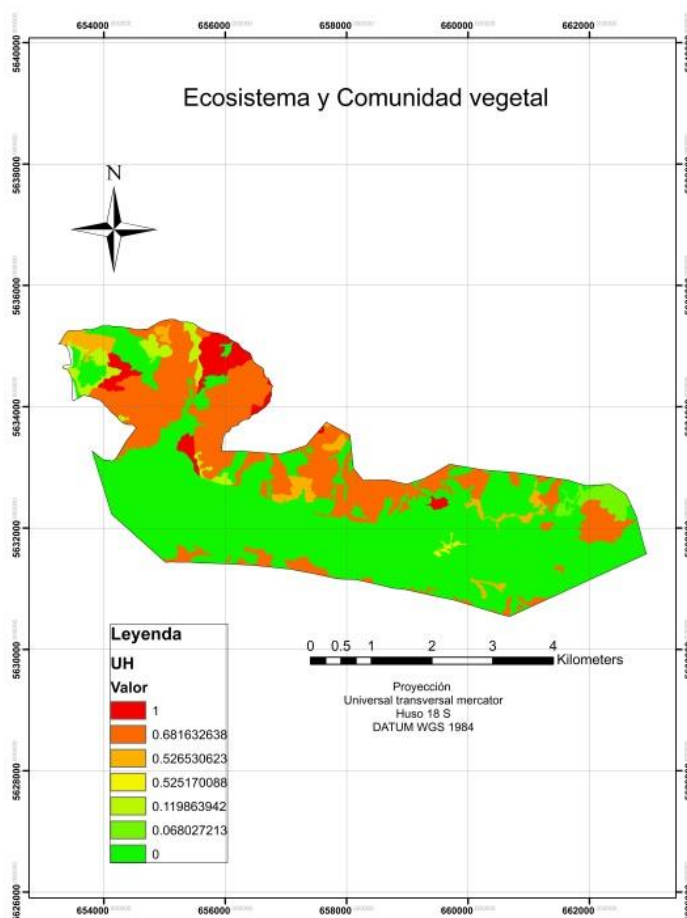


Figura 9. Cartografía UH Ecosistema y comunidad vegetal

4.5.2 Cartografía de Zona homogénea Biotopos faunísticos

En la Unidad Homogénea: Biotopos faunísticos (Figura 10), a partir de la información recabada se lograron obtener zonas de alto valor, asociadas a la presencia de anfibios endémicos. Cabe señalar que se le asignó a la microcuenca del Río Lingue, un alto valor, debido a la imposibilidad de valorizar los puntos de presencia de anfibios. Además la fauna relacionada a humedales y hualves, presentó una alta ponderación, debido a la presencia de mamíferos y aves endémicos. Mientras tanto, en las áreas de menor valor se identificó la relación con fauna asociada a praderas.

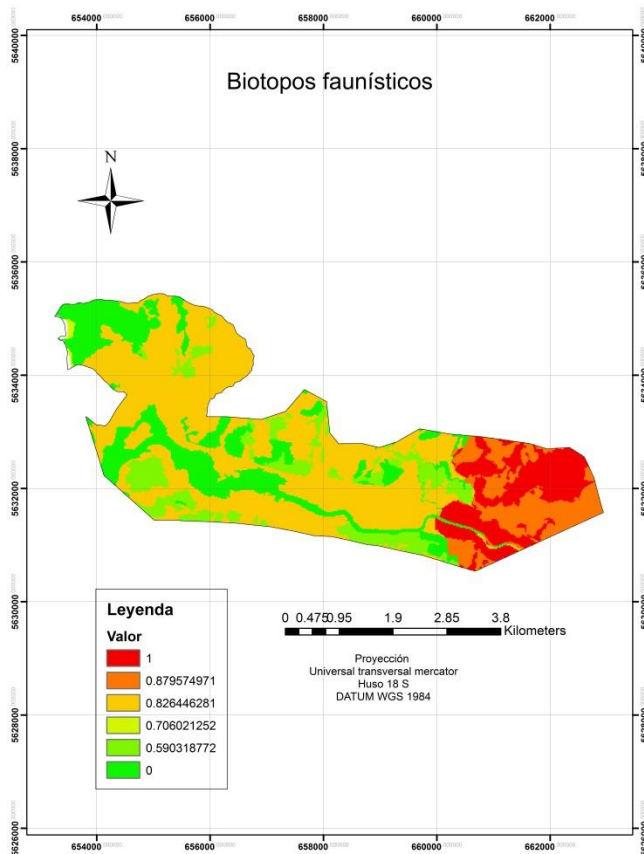


Figura 10. Cartografía UH Biotopos faunísticos.

4.5.3 Cartografía de Zona homogénea Geomorfología, Paisaje y Erosión

La cartografía para la unidad homogénea Geomorfología, Paisaje y Erosión (Figura 11), presenta extensas áreas de alto valor, asociadas al uso Humedales, mientras que en menor grado se presenta la zona de áreas desprovistas de vegetación: Playas y dunas. Sin embargo, el área de mayor valor, está situada al N.O del territorio, y está relacionada a la presencia de zonas de alta pendiente, con alturas que superan los 800 mts.

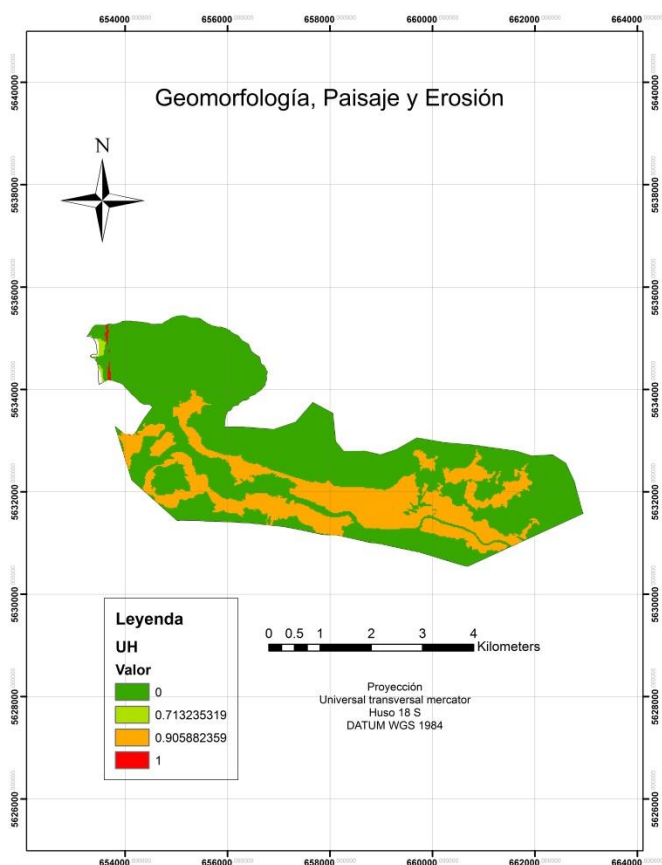


Figura 11. Cartografía UH Geomorfología, Paisaje y Erosión

4.5.4 Cartografía de Zona homogénea Recursos Socioculturales

En esta cartografía (Figura 12), las áreas de mayor valor se relacionan al patrimonio indígena y las comunidades mapuches existentes en el sitio. Con valores cercanos también, encontramos las zonas asociadas al patrimonio arquitectónico y entidades rurales. Es

importante señalar, que en el sitio estudiado no existen títulos de merced; el más cercano se encuentra ubicado en la localidad de Puringue a 9 kilómetros de distancia.

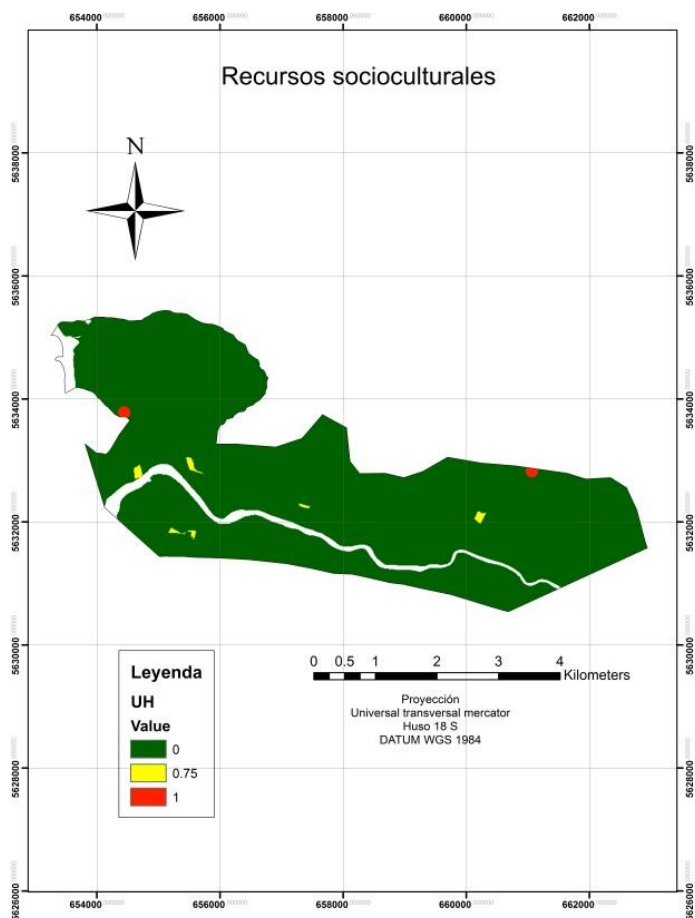


Figura 12. Cartografía UH Recursos socioculturales

4.5.5 Cartografía de Zona homogénea Uso de suelo

En la Unidad homogénea Uso de suelo (Figura 13), es posible identificar una gran área con valoración máxima, comprendiendo los Usos: Humedal, cuerpos de agua y bosque nativo principalmente. En tanto Praderas y matorrales presentan una baja valoración, al igual que las plantaciones exóticas.

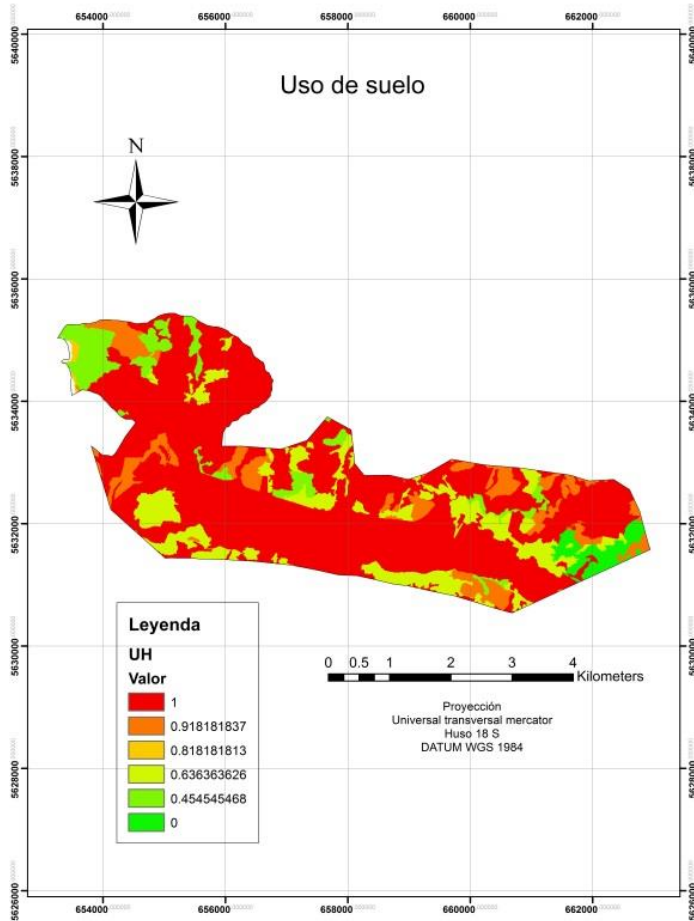


Figura 13. Cartografía UH Uso de suelo

4.6 Capa de modelo de Zonificación del Sitio Prioritario

Para la confección de este mapa final que integra todos los anteriores mapas de unidades homogéneas, fue necesario crear una única cubierta de valores en raster. A partir de la interpretación del mapa, es posible señalar que el sitio prioritario presenta zonas de alto valor, debido principalmente a la presencia de especies endémicas de anfibios, y a la existencia de ecosistemas únicos en que la fragilidad de los mismos le da un mayor peso al momento de asignar valores. Además de los factores mencionados, la presencia de comunidades indígenas y patrimonio indígena son también, los criterios que dan mayor peso en la construcción del mapa integrado. En contraste las áreas de menor valor

corresponden zonas de uso urbano; de pradera y matorrales, alejadas de bosques nativos y humedales. El mapa se dividirá en zonas de uso (Anexo 4), categorizadas de acuerdo a rangos de valores (Cuadro 10). Obteniéndose un “mapa semáforo” (Figura 14). La descripción de cada uno de las zonas está basada en el manual de Núñez 2010 (Anexo 3).

Cuadro 10. Tabla de rangos de valor para las distintas zonas de uso de la zonificación.

| Nombre | Zonas de uso | Rango de valores |
|----------------------|---------------------------------------|------------------|
| Zona de uso especial | Zona de uso especial | 0 - 1 |
| Zona de uso 1 | Zona manejo recurso suelo | 1-1,57 |
| Zona de uso 2 | Zona de transición | 1,574-2,06 |
| Zona de uso 3 | Zona de recuperación | 2,068-2,51 |
| Zona de uso 4 | Zona de uso intangible (Preservación) | 2,515-3,68 |

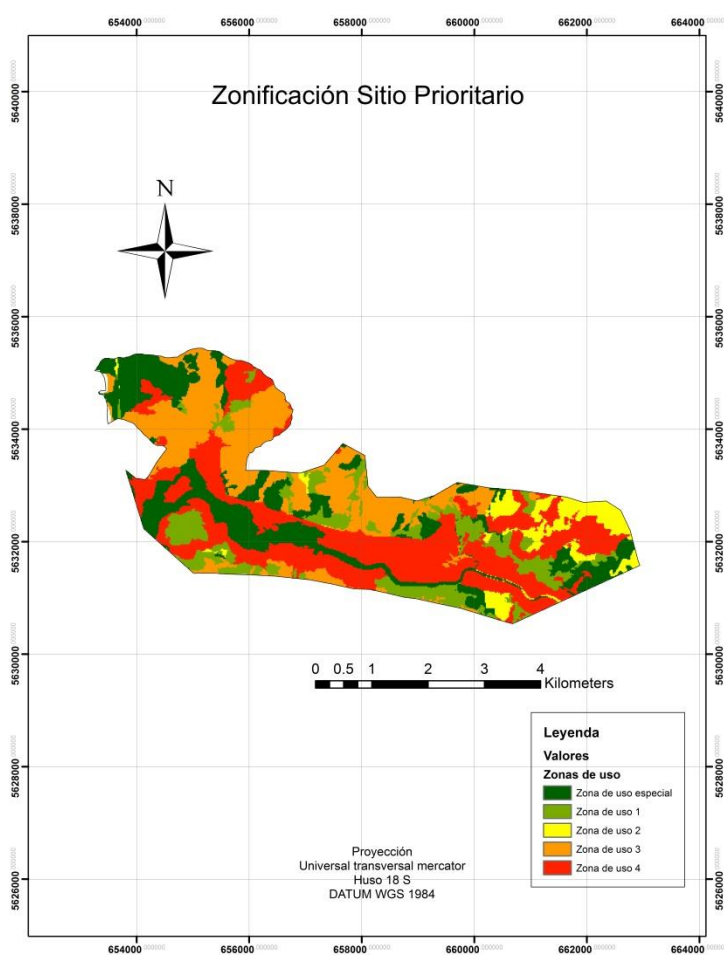


Figura 14. Mapa zonificación de Sitio Prioritario para la Conservación Mehuín-Río Lingue

De acuerdo a la información obtenida del mapa zonificado (Figura 14), se desprende que gran parte del uso humedal está contenida en una zona de uso intangible, además de fragmentos de bosque nativo, caracterizados por poseer ecosistemas únicos y frágiles; especies que merecen de protección máxima debido a su alto valor para la conservación y sitios con trascendencia sociocultural. Por ende, la zona de uso 4 (rojo), debiese ser destinada a la preservación, en la que solo se permitan usos científicos y de protección. De igual forma, el mapa presenta zonas de uso 3 (naranja) destinadas a la recuperación de los ecosistemas dañados, principalmente bosques con grados de alteración. Las zonas de uso 2 (amarillo) corresponden a zonas de transición en donde se debiese permitir el manejo sustentable de los recursos del sitio prioritario. En tanto, la zona de uso 1 (verde claro) comprende a las áreas destinadas al manejo del recurso suelo, es decir, sectores donde existe una notoria degradación del suelo (actividad agrícola y ganadera a menor escala). Finalmente, las áreas comprendidas dentro de la categoría de zona de uso especial (verde oscuro), ubicadas principalmente en los extremos del sitio, son todas aquellas áreas donde no existe aptitud.

5. DISCUSIÓN

El método de planificación de áreas protegidas de Núñez, es una herramienta útil para construir lineamientos estratégicos adecuados. Lo podemos definir como una secuencia ordenada de acciones y procedimientos que aseguran la consistencia y coherencia del instrumento resultante. A nivel internacional, muchos autores, como Gabaldón (1997), comparten la idea de que la planificación de áreas protegidas es un proceso secuencial, continuo, con etapas ligadas entre sí, para el logro de objetivos y para la toma de decisiones

Este trabajo demuestra la falta de políticas y normativas de peso en lo que respecta a la protección del medio ambiente, en este caso, el sitio prioritario para la conservación Mehuín- Río Lingue, pues resultó evidente a través del análisis cartográfico, las serias amenazas que enfrenta el sitio, en cuanto a crecimiento demográfico, actividades agropecuarias en zonas frágiles, y la extracción de leña (Farías *et al.* 2008). El sitio cuenta con ecosistemas únicos e irremplazables, es por eso que cualquier alteración afecta negativamente las funcionalidades ecológicas del lugar.

Uno de los resultados más notables del presente trabajo es que si bien existen áreas de gran valoración, también las hay de menor valor, que de acuerdo al método de planificación, debiesen ser destinadas a distintos usos. Sin embargo y aventurándonos en el futuro, pudiese ser que una posible delimitación territorial, más minuciosa que la actual, alterase notoriamente los límites y superficie del sitio, resultando este o más pequeño o más grande pero siempre con una modificación evidente.

Así, estos resultados nos entregan una visión más clara de hacia donde debemos dirigir nuestros esfuerzos en materia de conservación del sitio prioritario en estudio. Es importante, como se ha mencionado varias veces, la participación de todos los actores locales del territorio, de manera que la cooperación mutua sea uno de los ejes de desarrollo.

También debemos considerar que la información existente es precaria, es decir, la existencia de vacíos de información fue una constante a lo largo del proyecto; muchas veces esta falta de capas de información generaron problemas a la hora considerar criterios a ponderar. La poca información existente en el sitio sobre fauna se encuentra en su mayoría, sustentada bajo estudios independientes. Es de vital importancia que instituciones

tanto públicas como privadas, generen información de confianza (capas), a través de alianzas de cooperación, que puedan generar bases de datos más amplias.

Por lo tanto, el desafío es fomentar la alianza estratégica entre el sector público y privado, considerando siempre la participación de las comunidades involucradas. También es urgente la implementación de otras herramientas en favor de la conservación, como es el caso de la aplicación de Ordenamiento territorial, el cual ya comienza a cobrar fuerza en el país. No se debe olvidar que el sector privado es la última oportunidad de proteger el territorio en el caso de que el Estado no se haga cargo.

Es primordial que estudios futuros del sitio, incorporen herramientas de planificación, pues permitiría analizar más efectivamente la diversidad biológica y además asociarla con mejores metas de conservación.

Finalmente, la concientización de la comunidad para con su entorno es clave, es por ello que se hace necesario la generación de nuevo material de información, fácil de entender y práctico, que logre plasmar la importancia de conservar nuestros ecosistemas. En la medida que la cantidad y calidad de esta información aumente, será posible que las comunidades participantes y las generaciones futuras, logren entender el verdadero valor de nuestros ecosistemas.

6. CONCLUSIONES

Si bien es cierto, el análisis del territorio, que reunió variables de distinta índole, resultó ser de utilidad en cuanto a los resultados expuestos, no estuvo exento de complicaciones, primero, por la poca información actualizada del sitio en cuestión. Fue común, la ausencia de información cartográfica requerida para un buen análisis, además de los notorios vacíos de información en cuanto a bibliografía para el lugar. El acceso a la información, muchas veces se dificultó por ser éste de carácter confidencial, en el cual las instituciones involucradas aún no se encontraban preparadas para hacer de estos documentos, de acceso público. La asignación y/o valoración de criterios y unidades homogéneas no representó un menor desafío; sin lugar a dudas sin la ayuda de expertos en el tema, este ítem habría sido imposible de realizar. Por otro lado, el procesamiento de datos SIG, hizo aún más dificultosa la tarea de generar los distintos mapas, debido principalmente, a la poca experticie en el área. Pese a ello, se cumplió con los objetivos planteados al inicio del proyecto, recalcando eso si, los múltiples problemas surgidos a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Es importante asumir, que estos resultados no representan una respuesta satisfactoria al problema del sitio prioritario en cuestión, para ello es necesario de un trabajo en conjunto entre organismos públicos y privados. La zonificación debe ser un proceso que integre todos los factores involucrados en el territorio y para ello, debe existir información total y actualizada.

El sitio prioritario para la conservación Mehuín- Río Lingue, posee áreas de alto valor para la conservación, el presente estudio así lo demostró. Tanto zonas de humedales, como de bosque nativo, representan áreas de importante trascendencia ecológica, que deben ser conservadas, así mismo, zonas de carácter sociocultural, como lo son las comunidades mapuches, significan oportunidades de nuevas alianzas, que a la larga representan la solución al buen manejo de los recursos que se necesitan conservar. Sin embargo, existe una descoordinación y una ausencia de planes de manejo forestal en el bosque nativo, como así también planes de manejo de recursos en general, por ende se puede considerar que el área es seriamente amenazada por la intervención antrópica.

La definición de sitio prioritario está bastante lejos de la realidad, pues si bien es cierto, representa un área con un alto valor para la conservación, esta no se encuentra en total resguardo como se asegura en el marco normativo. Existe la idea de que un área específica al ser considerada como sitio prioritario, está en proceso de llegar a ser parte del SNASPE, mientras tanto, el sitio se encuentra en riesgo, pues no existen planes reales y concretos para la conservación de sus espacios.

La planificación del manejo de áreas protegidas es una herramienta sumamente relevante para la correcta organización de las áreas protegidas en Chile. Su uso en el Sitio en estudio, sería de gran ayuda para establecer mecanismos de protección más eficaces que convivan amigablemente con las comunidades que en el habitan.

Finalmente, se propone a tomar especial resguardo por las zonas de uso con mayor valor, pues estas representan áreas inmensamente diversas e irremplazables. Además es imperativo que se establezcan nuevas herramientas de planificación para el sitio, para que de esta forma se logren integrar las diversas variables que juegan un rol fundamental en la conservación de los recursos naturales del Sitio Prioritario.

7. REFERENCIAS

AIFBN. 2011. Hacia un nuevo modelo forestal. Propuestas para el desarrollo sustentable del bosque nativo y el sector forestal en Chile. pp 32-35.

Alvarado E., Sandberg D.V., Carvalho J.R. JA., Gielow R. & Santos J.C. 2004. Landscape fragmentation and fire vulnerability in primary forest adjacent to recent land clearings in the Amazon arc of deforestation. *Floresta* 34; 169-174.

Armesto J, Villagran C, Arroyo M. 1997. *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago Chile. 477p

Armesto J. 2002. Importancia biológica de los bosques costeros de la décima región: el impacto de la carretera costera sur. 11-13 pp.

Ávila G., G. Montenegro & M. Aljaro. 1988. Incendios en la vegetación mediterránea. En: E. Fuentes & S. Prenafreta (eds.) *Ecología del paisaje de Chile Central*. Estudios sobre sus espacios montañosos. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. pp 81-89.

Baldini Aida. 2002. Agentes de daño en el bosque nativo. 34 pp.

Bengoa J. 2000. *Historia del pueblo mapuche*. Siglo XIX y XX. 127pp

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2007. Ley 19300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la ley 20173.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2007. Ley 19300 sobre bases Generales del Medio Ambiente. Artículo 8-9, párrafo 2.

Cochrane MA. & Schulze MD. 1999. Fire as recurrent event in tropical forests of the Eastern Amazon: effects on forest structure, biomass, and species composition. *Biotropica* 31; 2-16

Cochrane MA., 2003. Fire science for rainforest. *Nature* 421; 913-919.

Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2009. Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad.

CONAF. 1996. Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en Chile.

CONAF – CONAMA. 2008. Catastro de uso del suelo y vegetación. Monitoreo y actualización Región de Los Ríos. Período 1998-2006.

CONAF. 2013. Catastro y Evaluación del recurso vegetacional nativo de Chile.

CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad

CONAMA. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y utilización sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos.

CONAMA. 2010. Estrategia de conservación de la biodiversidad de la Región de los Ríos. pp 76.

Dinerstein E, D Olson, D Graham, A Webster, S Primm, M Bookbinder, G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones, Washington. pp 15-19.

División de Planificación y Desarrollo Regional del Gobierno Regional, Región de Los Ríos. 2009. Informe Diagnóstico para la Macrozonificación del Borde Costero.

Donoso C. 1993. Producción de semillas y hojarasca del tipo forestal alerce (*Fitzroya cupressoides*) de la Cordillera de la Costa de Valdivia, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 66, 53- 64.

Farías A, Wolodarsky A, Pliscoff P, Tecklin D. 2008. Análisis de conservación a escala de paisaje en la Cordillera de la Costa entre El río Toltén y Cucao. WWF, Chile.

Fernández *et al.* 2010. Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales.

Figuerola E. 2005. Biodiversidad marina: Valoración, usos y perspectiva. 244 pp.

Ferrier y Wintle. 2008. Quantitative approaches to spatial conservation prioritization: matching the solution to the need. in A. Moilanen, K. Wilson, and H. P. Possingham, editors. Quantitative conservation planning. Elsevier, Helsinki. 1-15 pp.

Gabaldón M. 1997. "Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Protegidas de la Amazonía". Fundación Parques Nacionales y Otros, Venezuela, 105 pp.

Game E y H Grantham. 2008. Manual del Usuario de Marxan: Para la versión Marxan 1.8.10. Universidad de Queensland, Australia, y la Asociación para la Investigación y Análisis Marino del Pacífico, Vancouver, British Columbia, Canadá.

Gómez K. 2010 Análisis de representatividad de la biodiversidad e identificación de sitios prioritarios para la conservación en la XIV Región de Los Ríos. Tesis Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.

Köppen W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México D.F. México. 478 p.

Luebert F & P Pliscoff. 2004. Clasificación de pisos de vegetación y análisis de representatividad ecológica de áreas propuestas para la protección en la ecorregión valdiviana. Documento N° 10, serie de Publicaciones, WWF Chile Programa Eco-Región valdiviana. 178 pp.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos naturales. 1997. Manual del proceso de ordenamiento ecológico, México.

Mann A. 2008. Vertebrados dañinos en Chile.

Manzur M. 2005. Situación de la Biodiversidad en Chile. Desafíos para la sustentabilidad. Programa Chile sustentable. pp 74.

Margules, C R, and R L Pressey (2000); Systematic conservation planning, Nature:243-253

Martínez A, Yáñez V. 2005. Plan estratégico de desarrollo turístico participativo para el litoral costa norte de Valdivia. Tesis Administración de Empresas de Turismo, Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Austral de Chile. 196p.

Martínez J. 2011. Crisis que matan, crisis que engordan. Editorial club universitario. Alicante.

Martínez M. 2010. Propuesta de zonificación de un área silvestre protegida en la Región de Atacama en el contexto del cambio global. Tesis de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

Montenegro G., Ginocchio R., Segura A., Keely J. & gómez M. 2004. Fire regimes and vegetation responses in two Mediterranean-climate regions. Revista Chilena de Historia Natural. 77; 455-464.

Moreno C, Sutherland J & Jara H. 1984. Man as a predator in the intertidal zone of southern Chile. pp 155.

Muñoz M, J Núñez, J Yáñez. 1996. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en Chile. Corporación Nacional Forestal. Santiago. pp 92.

Myers N, R Mittermeier, C Mittermeier, G Fonseca, J Kent. 2000. Biodiversity hotspot for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858 p.

Navarro C, Herrera M, Drake F, Donoso P. 2010. Evaluación de la rentabilidad del manejo en bosques secundarios de canelo (*Drimys winteri*) en la Cordillera de la Costa de Valdivia, Chile. *Bosque* 31 (3): 209-218.

Núñez, E. 2010. Método para la Planificación del Manejo de Áreas Protegidas. Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 135 pp.

Plan de Acción País para la Implementación de la Estrategia Nacional de la Biodiversidad 2004 -2015. 139 pp

Pedersen P.1992. Historia de San José de la Mariquina (1551-1900). Ediciones Universidad de la Frontera. Temuco.

Ponce de León, J. 2001. Medio ambiente y desarrollo sostenido. Universidad Pontificia de Comillas, Madrid.

Primack R, Rozzi R, Feisinger P, Dirzo R. 2001. Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de cultura económica. México.

Quintanilla V., 2001. Alteraciones del fuego sobre la biodiversidad de bosques templados. El caso del bosque pluvial costero de Chile. *Cuadernos Geográficos*, 31, pp. 7-21.

Rabanal F y Núñez J. 2009. Anfibios de los bosques templados de Chile. Universidad Austral de Chile. pp 128.

Ramirez de Arellano, Pablo 2007. Systematic conservation planning in Chile: Sensitivity of reserve selection procedures to target choices, cost surface, and spatial scale, State University of New York College of Environmental Science and Forestry.

Ramírez de Arellano P, M Tognelli, C Garín & P Marquet. 2008. Vacíos de conservación y sitios prioritarios para la conservación de los vertebrados nativos de la Región de Atacama.

Squeo, G Arancio & J Gutiérrez. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. pp. 251-266.

Rozzi R y Jiménez J. 2014. Magellanic Sub-Antarctic Ornithology, First Decade of Long-Term Bird Studies at de Omora ethnobotanical park Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. pp 235.

Sabatini M, Verdiell A, Rodríguez R, Vidal M. 2003. Zonificación de áreas naturales protegidas: Una propuesta cuantitativa. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. pp 29-44.

Segrado Pavón, Romano Gino; Arroyo Arcos, Lucinda; Amador Soriano, Karina. 2010. La zonificación y su aplicación en las Áreas Naturales Protegidas de uso Turístico de Quintana Roo. El Periplo Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México. pp 69-91.

Serey *et al.* 2007. Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Nacional Forestal. Universidad de Chile, Rancagua, Chile. 222 pp.

SERNATUR. 2007. Servicio Nacional de Turismo. Departamento de Planificación. Zonas y Centros de Interés Turístico Nacional. Antecedentes Básicos para una Estrategia de Ordenamiento territorial.

Smith-Ramírez, Cecilia , Armesto, Juan J., Valdovinos, Claudio , (editores) 2005. Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile . Editorial Universitaria. pp 710.

Squeo F, L Letelier, C Gaymer, A Stoll, C Smith et al. 2010. Estudio de Análisis de Omisiones y Vacíos de Representatividad en los Esfuerzos de Conservación de la Biodiversidad en Chile (GAP-Chile 2009). Instituto de Ecología y Biodiversidad, Santiago, Chile. Informe Final Proyecto 1588-76-LE09. 266 pp.

Steinfeld H, 2006. Livestocks long shadow. Environmental issues and options. FAO. pp 34.

SUBDERE. 2008. Agenda Local 21, Programa Eco-Región. Implementación de procesos de planificación territorial participativa para la nueva Región de Los Ríos. Informe Línea Base Regional.

SUBDERE. 2011. Metodología para la microzonificación costera de la guía de zonificación costera.

SUBDERE. 2011. Guía de zonificación costera para el ordenamiento territorial.

Trujillo, Joaquín. 2011. Los evitables problemas en los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Edición online.

Urbina, Rodolfo. “Chiloé y la ocupación de los llanos de Osorno durante el siglo XVIII”. Boletín de la Academia Chilena de la Historia N° 98, Año LIV. Santiago. 1987. Citado en: Molina, Raúl y Martín Correa. “Las tierras huilliches de San Juan de la Costa. CONADI. Santiago. 1998. p.26.

Veblen T, Mermoz C, Martin y Kitzberger. 1992. Ecological impacts of introduced animals in Nahuel Huapi National Park. Conservation Biology 6:71-83.

Vergara, Jorge, Aldo Mascareño y Rolf Foerster. “Las Tierras Huilliches de Valdivia”. CONADI. Santiago. 1996. p. 20.

Vergara, Jorge. “Los procesos de ocupación del territorio huilliche, 1750-1930. Tesis conducente al grado de Magíster en Sociología. Universidad Católica de Chile. Santiago. 1993. p. 77).

Vitousek P, Mooney H, Lubchenco J, Melillo J. 1997. Human domination of earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499

WWF. 2004. Definición de las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en la Región de Los Lagos. WWF Chile, Programa Ecoregión Valdiviana. Documento N° 8.

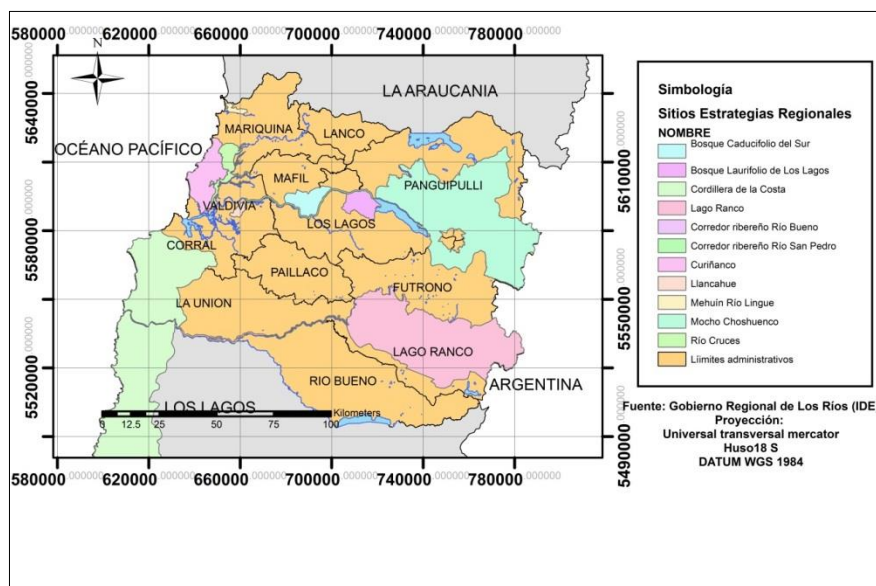
WWF. 2005. Análisis del paisaje de conservación para la Cordillera de la Costa de la Región de Los Lagos. Valdivia, Noviembre 2003. Documento N° 11. Serie de Publicaciones WWF.

8. ANEXOS

Anexo 1. Listado de sitios prioritarios de conservación al 2010, Región de Los Ríos.

| Nombre sitio | Superficie (ha) |
|--|-----------------|
| Mehuín-Río Lingue | 2.173 |
| Santuario Carlos Anwandter | 12.065 |
| Llancahue | 2.403 |
| Punta Curiñanco (terrestre) | 28.573 |
| Mocho Choshuenco | 208.328 |
| Cordillera de la Costa | 99.091 |
| Corredor ribereño Río San Pedro - Río Valdivia | 4.443 |
| Corredor ribereño Río Bueno | 3.183 |
| Cuenca del Lago Ranco | 178.194 |
| Punta Curiñanco marino | 2.754 |
| Bahía Maiquillahue | 2.093 |
| Bosque Caducifolio del Sur | 14.381 |
| Bosque Laurifolio de Los Lagos | 12.919 |
| Macizo montañosos de Loncoche | 26.402 |
| San Pablo de Tregua | 2.195 |
| Corredor ribereño Río Lollehue | Incierto |

Anexo 2. Mapa de Sitios prioritarios, Estrategia regional XIV Región.



Anexo 3. Tabla de valoración según criterios, según Núñez E. 2010.

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|--------------|---|
| 100 | ALTA | Presencia sólo en el área silvestre protegida objeto de planificación, o distribución muy restringida |
| 50 | MEDIANA | Distribución amplia, pero con baja cobertura o representatividad en el SNASPE |
| 1 | BAJA | Distribución amplia, pero con alta cobertura o representatividad en el SNASPE |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 1: Valoración de Clases de Ecosistemas según Criterio Unicidad.

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|--------------|--|
| 100 | MUY FRÁGIL | Ecosistema que por su especial situación o carácter ecológico, están destinados a desaparecer o a vivir en situaciones precarias (medio escaso, efímero o cambiante). Corresponden generalmente a comunidades azonales o intrazonales. |
| 50 | FRÁGIL | Ecosistema con capacidad para sobrevivir por su propia dinámica ecológica o evolutiva en un determinado lugar, el cual puede presentar inestabilidad (medio escaso o cambiante) o accesibilidad relativamente fácil. Pueden comprender comunidades zonales o intrazonales. |
| 1 | ESTABLE | Ecosistema estable (medio no escaso y no cambiante), de comunidades zonales. |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 2: Valoración de Clases de Ecosistemas según Criterio Fragilidad

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|--------------|--|
| 100 | MUY ALTA | Flora autóctona inicial; estructura vegetal natural compleja o poco simplificada (comunidades climáticas o permanentes); nula intervención humana |
| 80 | ALTA | Flora autóctona modificada; estructura vegetal natural con algún grado de simplificación; nula o escasa intervención humana |
| 60 | MEDIA | Flora autóctona empobrecida; estructura vegetal natural modificada; actividades extensivas, actual o abandonadas (pastoreo, recolección frutos, otros), a menudo de tipo ancestral |
| 40 | BAJA | Flora autóctona muy empobrecida; estructura vegetal natural muy modificada; actividades intensivas, permanentes o esporádicas (explotación forestal, pastoreo, otros) |
| 20 | MUY BAJA | Flora autóctona (puede ser empobrecida) mezclada con exóticas (pueden ser plantaciones); estructura vegetal natural muy modificada y artificial; actividades intensivas, permanentes o esporádicas (explotación forestal, pastoreo, otros) |
| 1 | NULA | Flora en gran medida exótica (plantaciones o introducidas); sin estructura vegetal natural o enteramente destruida; sectores altamente antropizadas |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 3: Valoración de Clases Comunidad Vegetal según Criterio Naturalidad

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|----------------------|---|
| 100 | MUY INTERESANTE | Comunidad vegetal de alta riqueza florística (alta variedad de especies en relación a las demás) Ecotonos singulares Comunidad vegetal con alta presencia de especies con problemas de conservación (alta concentración de especies en relación a los demás) Comunidad vegetal de distribución biogeográfica de alto interés (límites de distribución, barreras, corredores biológicos) Comunidad vegetal con alta distintividad sociológica (alta concentración de endemismos en relación a los demás) |
| 50 | INTERESANTE | Comunidad vegetal con presencia de mediana conjunción de valores descritos en MUY INTERESANTE |
| 1 | INTERÉS DESPRECIABLE | Comunidad vegetal con bajo grado de interés en los valores descritos en MUY INTERESANTE |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 4: Valoración de Comunidades Vegetales según Criterio Interés Científico

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|-------------------|--|
| 100 | MUY ALTA | Degradación por agentes abióticos (fuego total) |
| 85 | ALTA | Degradación por agentes abióticos (fuego parcial) |
| 70 | MEDIANAMENTE ALTA | Extracción sin medios técnicos (raleo, cortas) |
| 55 | MEDIA | Talaje o sobretalaje |
| 40 | MEDIANAMENTE BAJA | Floreo |
| 25 | BAJA | Degradación por agentes bióticos (hongos, insectos, plagas, etc) |
| 10 | Muy Baja | Regeneración avanzada |
| 1 | No Aparente | Alteración no aparente |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 5: Valoración de Comunidades Vegetales según Criterio Nivel Degradación

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|----------------------|---|
| 100 | MUY INTERESANTE | Biotopos de alta riqueza faunística (alta variedad de especies en relación a los demás) Ecotonos singulares Biotopos con alta presencia de especies con problemas de conservación (alta concentración de especies en relación a los demás) Biotopos de distribución biogeográfica de alto interés (límites de distribución, barreras, corredores biológicos) Lugares de descanso de especies migratorias Biotopos con alto grado de endemismo (alta concentración de endemismos en relación a los demás) |
| 50 | INTERESANTE | Biotopos con presencia de mediana conjunción de valores descritos en MUY INTERESANTE |
| 1 | INTERÉS DESPRECIABLE | Biotopos con bajo grado de interés en los valores descritos en MUY INTERESANTE |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 9: Valoración de Biotopos según Criterio Interés Científico

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|---------------------|--|
| 100 | INTERÉS EXCEPCIONAL | Fenómenos geomórficos únicos en el contexto nacional, y por lo tanto de alto valor como exponentes de procesos morfogénéticos especiales y de escasa evidencia |
| 50 | INTERESANTE | Fenómenos geomórficos únicos en el contexto del área silvestre protegida, de alto valor como exponentes de procesos morfogénéticos generadores de la geomorfología local |
| 1 | ESCASO INTERÉS | Fenómenos geomórficos de expresión común en el contexto local y/o nacional |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 12: Valoración de Unidades Geomorfológicas según Criterio Interés Geomorfológico

| Valor | Calificación | Descriptor |
|-------|--------------|---|
| 100 | ALTA | Espacios o puntos localizados dentro de una cuenca visual o unidad de paisaje de alta calidad y baja fragilidad, que lo hace recomendable para el desarrollo o instalaciones de uso público intensivo. |
| 50 | MEDIA | Espacios o puntos localizados dentro de una cuenca visual o unidad de paisaje de calidad media y fragilidad media, que lo hace recomendable para el uso público moderado. |
| 1 | BAJA | Espacios o puntos localizados dentro de una cuenca visual o unidad de paisaje de cualquier calidad pero de alta fragilidad, lo que no hace recomendable el desarrollo de implementación de instalaciones de uso público intensivo (camping, picnic, etc). |

Núñez Araya, Eduardo

TABLA 13: Valoración de Unidades de Paisaje según Criterio Potencial Uso Público

| Valor (VF _{ri}) | Calificación | Descriptor |
|---------------------------|--------------|--|
| 61 - 100 | ALTO | Sitio de Recursos Cultural, que en función de las variables del criterio intrínseco es altamente significativo. |
| 21 - 60 | MEDIO | Sitio de Recurso Cultural, que en función de las variables de criterio intrínseco es medianamente significativo. |
| 5 - 20 | BAJO | Sitio de Recurso Cultural, que en función de las variables del criterio intrínseco es poco significativo. |

Núñez Araya, Eduardo

| Valor (rp) | Variables | | | |
|------------|---|--|--|--|
| | Valor científico (vc) | Importancia histórica (ih) | Valor estético (ve) | Valor social (vs) |
| 100 | Alta información científica acumulada y/o lugar de alta exclusividad o rareza para la investigación científica | Lugar de alta influencia de figura, evento, etapa o actividad histórica | Percepción altamente positiva de paisaje y/o poblados | Existencia de muchas cualidades que hacen del lugar un centro o foco espiritual, político, nacional o de otro sentimiento cultural. Incluye el valor recreativo educacional |
| 50 | Considerable información científica acumulada y/o lugar de mediana exclusividad o rareza para la investigación científica | Lugar de mediana influencia de figura, evento, etapa o actividad histórica | Percepción medianamente positiva de paisaje y/o poblados | Existencia de varias cualidades que hacen del lugar un centro o foco espiritual, político, nacional o de otro sentimiento cultural. Incluye el valor recreativo educacional |
| 1 | Poca o nula información científica acumulada y/o lugar de baja exclusividad o rareza para la investigación científica | Lugar de baja o nula influencia de figura, evento, etapa o actividad histórica | Percepción baja o nula de paisaje y/o poblados | Existencia sólo de algunas cualidades que hacen del lugar un centro o foco espiritual, político nacional o de otro sentimiento cultural. Incluye el valor recreativo-educacional |

Núñez Araya, Eduardo / Raouh González, Marcos

TABLA 19: Valoración de Recursos Culturales según Variables de Criterio Reconocimiento Público

Anexo 4. Factores de localización, criterios y unidades homogéneas por zonas de uso para el sitio prioritario. Núñez E. 2010

| ZONAS DE USO | Definición |
|------------------------|--|
| Zona de uso intangible | Zona de preservación. Contiene ecosistemas frágiles y únicos, especies que merecen protección completa. El objetivo de manejo es preservar el medio ambiente, permitiéndose solo usos científicos y funciones administrativas o protectivas. |
| Zona de recuperación | Áreas donde la vegetación natural y/o suelos han sido severamente dañados.. El objetivo general de manejo es detener la degradación de recursos y/o obtener la restauración el área a un estado lo más natural posible. |
| Zona de transición | Áreas donde es permitido el uso sustentable de los |

| | |
|---------------------------|--|
| | recursos naturales. Se permite la experimentación, y utilización de los recursos. |
| Zona manejo recurso suelo | Sectores con degradación de suelos por proceso naturales y antrópicos |
| Zona de uso especial | Sectores apropiados para localización de administración, obras públicas y otras actividades incompatibles con los objetivos del ASP. |

Anexo 5. Entrevista a Don Claudio Oliva, Administrador municipalidad Mariquina

La Municipalidad desconoce totalmente el tema sobre el Sitio prioritario, se le preguntó sobre quien atiende ese tema y respondió que DIRECTEMAR fiscaliza el uso del río. Además menciona que el área al ser un polígono es de bienes nacionales; la municipalidad no tiene injerencia, y si la hubiese sería del MMA. Al margen del reconocimiento del SP, el Administrador municipal reconoce el mal uso de los recursos naturales del área del Río; aún se encuentran con forestales que plantan a menos de 20 mts de cursos de agua, que hacen talas sin plan de manejo y raleos con desperdicios sin manejo. No se han hecho denuncias debido a que la superintendencia del del Medio ambiente es relativamente nueva en la región, ellos tienen un plan de fiscalización. Además reconoce que existe un potencial natural y turístico, el cual puede contrarrestar el uso forestal que se le está dando al territorio, a través de un turismo sustentable, conviviendo con las empresas forestales y potenciando el tema turístico. Un fuerte potencial del sector es la cualidad de que el río Lingue es un río navegable, en toda su extensión. La zona de Mehuín Río Lingue será potenciada turísticamente, alumbrados, nueva caleta, alcantarillado de Mehuín, pavimentación de calles, infraestructura turística adicional, apuntando por sobre el desarrollo forestal. Por otra parte, menciona que las comunidades demuestran interés de desarrollo local por medio de cabañas, comidas, rucas, camping. El turismo por el momento es por época de verano, pero a futuro se quiere tener turismo todo el año. En Mariquina antes no se había hecho nada relacionando al turismo. Turismo de invierno, artesanía, etnoturismo, turismo patrimonial. Se trabaja en proyecto con comunidades para siembra de hortalizas para autosustento, senderos etnoturisticos, se ve

la posibilidad de crear dos rutas etnoturisticas. Finalmente el entrevistado señala que en Mariquina se prepara un Seminario internacional sobre turismo rural, a efectuarse en el mes de diciembre con, asistirán toda una gama de profesionales desde guías hasta expertos en energías renovables; para dar una visión más integradora del turismo rural, patrimonial y sustentable, el que significa sin duda una oportunidad de manejo sustentable del sitio prioritario y su entorno.

Anexo 6. Entrevista a Don Eliab viguera, Vocero Comité Defensa del Mar.

Desconoce la figura de Sitio prioritario para la conservación considerada por el Ministerio del Medio Ambiente, pero si es conocedor del área de estudio; reconoce que está compuesta principalmente por pueblos originarios (lafkenches). Dice que nos encontramos asentados en una zona ancestral, pese a la población urbana que existe en la zona. Mayormente habla sobre el conflicto ocurrido con Celulosa Arauco y el ordenamiento del borde costero bajo la ley general de pesca y la ley lafkenche. En cuanto al sitio prioritario percibe como positivo que se le de este grado de protección aunque no cree que esto impida el avance de las forestales en el territorio.