

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Informe Final
“Sistematización de información territorial ambiental asociada a Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad de la Región de Los Lagos”

Laboratorio de Análisis Territorial
Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile

Santiago, 20 de Diciembre de 2010

Equipo de trabajo

Director del Proyecto:

Andrés de la Fuente D. / afuente@uchile.cl

Investigadores Principales:

Karla Astorga V.

Felipe Morales C.

Katherinne Silva U.

Felipe Labra

Rafael Urbina C.

Cristián Escobar A.

Asistente de Investigación

Valentina Escanilla

TABLA DE CONTENIDOS

1	MÉTODO	4
1.1	Aspectos Generales	4
1.1.1	Objetivo general	4
1.1.2	Objetivos específicos	4
1.2	Etapa 1: Recopilación y sistematización de información	5
1.2.1	Recopilación, homogenización y sistematización cartográfica	5
1.2.2	Sistematización bibliográfica	6
1.3	Etapa 2: Propuesta de límites de Sitios Prioritarios	7
1.4	Etapa 3: Construcción del proyecto SIG	10
1.5	Etapa 4: Elaboración de Informes Técnicos	11
2	RESULTADOS	13
2.1	Etapa 1: Recopilación y sistematización de información	13
2.1.1	Sistematización y homogenización cartográfica	13
2.1.2	Sistematización bibliográfica	15
2.2	Etapa 2: Propuesta de límites de Sitios Prioritarios	18
2.3	Etapa 3: Proyecto SIG y manual de instalación	31
2.4	Etapa 4: Informes Técnicos	31
3	DISCUSIÓN	34
4	REFERENCIAS	36
5	ANEXOS	37

1 MÉTODO

1.1 Aspectos Generales

El presente informe corresponde al informe final del proyecto “Sistematización de información territorial ambiental asociada a los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad de la Región de Los Lagos” (N° 1857-22-LE10) licitado por CONAMA. El proyecto se realizó en 4 etapas, en las cuales se desarrollaron las actividades necesarias para concretar los productos requeridos por CONAMA en esta licitación.

1.1.1 Objetivo general

Sistematizar información territorial digital base, ambiental y asociada a los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad de la Región de Los Lagos a través de un proyecto de Sistema de Información Geográfico.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Recopilar la información territorial digital base y ambiental existente en CONAMA Los Lagos, y otras fuentes bibliográficas. Sistematizar la información territorial digital base y ambiental existente en CONAMA.
2. Recopilar información territorial y de flora y fauna asociada a los 16 Sitios Prioritarios de Biodiversidad de la Región de Los Lagos disponible en CONAMA proveniente de estudios, consultorías, publicaciones, tesis, entre otros.
3. Realizar una normalización y estandarización de la información territorial digital seleccionada (base, ambiental y de Sitios Prioritarios), en términos geodésicos (Datum WGS -84, proyección UTM y huso 18) y cartográficos (corrección topológica de las coberturas, construcción de tablas de atributos y construcción de metadata)
4. En base a la información recopilada, revisar los límites de los sitios prioritarios existentes, ajustándolos a una escala 1:50.000 o de menor detalle y proponiendo modificaciones en caso de existir razones fundadas.
5. Construir un único proyecto para Sistema de Información Geográfico que incluya las coberturas cartográficas digitales base de los Sitios Prioritarios y sus respectivas tablas de atributos.
6. Elaborar un informe técnico con las características ambientales de cada sitio, con énfasis en la información existente para los objetos de conservación de cada sitio.

A continuación se detalla la metodología utilizada para el cumplimiento de los objetivos relativos a las etapas del proyecto:

1.2 Etapa 1: Recopilación y sistematización de información

Los objetivos de esa etapa son recopilar, sistematizar y homogenizar la información territorial digital base y ambiental, cartográfica y satelital, existente en CONAMA Los Lagos y otras fuentes, y recopilar la información bibliográfica territorial, de ecosistemas y biodiversidad de los 16 sitios prioritarios.

1.2.1 Recopilación, homogenización y sistematización cartográfica

En primera instancia se revisó la información digital cartográfica e satelital entregada por CONAMA Los Lagos y el Gobierno Regional (GORE). Esta se complementó con información de libre acceso descargada de páginas web de organismos públicos (p. ej. SINIA) y sitios extranjeros (p.ej. Sitios de la USGS para el sensor SRTM y Landsat 5-TM; Sitio del Sensor Japonés-EE.UU ASTER G-DEM) seleccionando aquellas coberturas cartográficas e información satelital relevante, tanto información territorial digital base como ambiental, para la caracterización de los Sitios Prioritarios de la Región de Los Lagos.

Para la elaboración de la base de datos se realizó en primer lugar la recopilación y revisión de la información disponible, ordenándola en primera instancia en carpetas según la fuente de donde provenían. En segundo lugar, para la estandarización de la información en un mismo Datum y proyección geográfica se seleccionó aquella entregada por el GORE de Los Lagos que se encuentra en Datum World Geodetic System 1984 (WGS 84) y en huso 19 sur, para usarlo como referencia para la re-proyección de la información de la cual no se contaba con información acerca de su sistema de referencia. Posteriormente, y en los casos que fuera pertinente, se procedió a re-proyectar la información a un mismo sistema de referencia, dejando toda la información en el datum WGS 84, huso 18 y 19 sur.

Con los archivos digitales totalmente ordenados y clasificados, se procedió a construir una base de datos en una planilla de cálculo Excel®, en donde fueron tabulados los archivos y características de estos, de manera de contar con una herramienta que permita conocer y gestionar de mejor manera la información cartográfica disponible. La planilla Excel generada para la información cartográfica de este proyecto presenta los siguientes campos:

Cuadro 1. Campos de la planilla de sistematización de información territorial cartográfica

Nombre del archivo	Temática	Contenido	Fuente	Tipo de archivo	Proyección	Datum	Huso	Ubicación
Sitios.shp	Biodiversidad	(1)	CONAMA	shp/ polígono	UTM	WGS 84	18S/19 S	(2)

(1) Contiene una breve descripción de la cobertura cartográfica digital

(2) Contiene la ubicación del archivo digital en las carpetas del proyecto de SIG para desplegar la información

Fuente: Elaboración propia

Como se ha descrito, la información cartográfica disponible y la generada en el presente proyecto se homogeneizó en cuanto a sistemas de referencia y proyección cartográfica, siguiendo los parámetros descritos a continuación:

Datum:	World Geodetic System 1984 (WGS 84)
Proyección:	Universal Transversal de Mercator (UTM)
Huso:	18 sur
Formato de coberturas:	formato *.shp

En el caso de las coberturas cartográficas de los Sitios Prioritarios de la región de los Lagos, se generaron archivos Excel® (*.xls), *.xml, y un documento Word® (*.doc), que contienen los metadatos asociado a cada sitio, en Huso 18 y 19 Sur, según el estándar ISO 19.139.

1.2.2 Sistematización bibliográfica

En primera instancia se revisó la información digital bibliográfica entregada por CONAMA Los Lagos y también por CONAMA Nacional, con la cual se tuvo contacto y autorización para la utilización de información bibliográfica disponible en sus bases de datos en este proyecto¹. La bibliografía disponible se complementó con información disponible en la web o en diferentes bibliotecas y/o centros de documentación, que tuvieran relación con los SP de la Región, junto con aquellos de interés de la contraparte. De esta manera se incluyeron documentos como informes técnicos, artículos científicos y tesis presentes en diversas bibliotecas nacionales. La selección de las Universidades consultadas estuvo en función de su actual participación en el área medioambiental ya sea a través de la impartición de carreras afines o a la trayectoria en investigación y desarrollo que presentan.

Todos los documentos recopilados y revisados corresponden a aquellos que, dentro de sus objetivos, está el estudiar y analizar las características físicas, biológicas, ecológicas y de gestión de cada SP en particular. De manera particular la revisión bibliográfica se centró en documentos tales como: libros rojos de flora y fauna, líneas base de estudios de impacto ambiental, estudios y proyectos realizados en los sitios prioritarios, tesis y artículos científicos que dan cuenta de información relevante o clave del sitio (ej. biodiversidad, gestión) y fichas técnicas que resumen las principales características de los sitios. Cabe destacar que la recopilación realizada no considera las referencias bibliográficas de los documentos ya sistematizados. Se asume que la información de estas referencias está contenida y analizada dentro de los documentos revisados.

Los archivos digitales de los documentos fueron ordenados en carpetas según es el área de estudio de los documentos. De esta manera, se recopilaron en carpetas los documentos que tratan de cada SP en específico, una carpeta para los documentos que tratan de la Isla de Chiloé, y una carpeta para los documentos que tratan información a nivel regional.

¹ Contacto: Marcela Olmo. Departamento de Biodiversidad de Áreas Protegidas. División de Recursos Naturales Renovables y Biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente.

Una vez ordenados y clasificados, se procedió a construir una base de datos en una planilla de cálculo Excel®, en donde fueron tabulados los documentos y características de estos. Esta base de datos es una herramienta que ordena y categoriza documentos permitiendo que cualquier usuario pueda consultar información confiable disponible para cada SP. Esta herramienta entrega características de la información bibliográfica (autor, año, título, datos de publicación, tipo de documento, institución u organización, etc.) y un vínculo para acceder a él vía web o bien informa sobre su ubicación física en bibliotecas, centros de documentación, y otros. Adicionalmente, se presenta información general correspondiente a los objetivos generales y contenidos de cada documento. Dentro de las ventajas que presenta esta base de datos es que puede ser actualizada constantemente.

La base de datos en Excel generada para la información bibliográfica de este proyecto presenta los siguientes campos:

Cuadro 2. Información considerada en la base de datos bibliográfica de los sitios prioritarios de la región

Campo	Detalle
Sitio	Sitio Prioritario
Tipo de documento	Indica la categoría que define al documento Ejemplo: “informe técnico”, “tesis”, “libro”
Ubicación	Corresponde a la ubicación física o electrónica donde puede ser encontrado el documento
Autor	Autor(es) principal(es) del documento
Institución	Institución a la cual pertenecen los autores al momento de ser publicado el documento
Mandante	Institución que demanda directamente y/o financia el desarrollo del estudio cuyos resultados se entregan en el documento
Año	Año de publicación del documento
Título	Título principal del documento
Código	Código de biblioteca del documento. Aplica solamente para documentos cuya ubicación corresponde a una biblioteca.
Datos de publicación	Información particular a cada documento la cual permite facilitar su búsqueda. Ejemplo: para el caso de “artículos científicos” se presenta el nombre de la revista, volumen y páginas.
Objetivo general	Corresponde al objetivo general del estudio, asesoría y /o investigación cuyos resultados se entregan en el documento
Tabla de contenidos	Hace referencia a los principales temas abordados en el documento

1.3 Etapa 2: Propuesta de límites de Sitios Prioritarios

El objetivo de esta etapa es revisar y proponer una redefinición de los límites de los 16 sitios prioritarios de la Región de los Lagos a escala 1:50.000. Para realizar el ajuste de los límites se identificaron elementos del espacio geográfico (bióticos y abióticos), que fuesen indicadores o estuviesen relacionados a una batería de criterios establecidos para mejorar trazado de los límites en cuestión, descritos más adelante. Esto mediante fotointerpretación de imágenes aéreas y satelitales en consideración además de diversas coberturas cartográficas y modelos digitales de elevación (DEM), lo que fue apoyado con métodos de análisis espacial en softwares de sistemas de información geográfica

(SIG) y la utilización del software Google Earth. Estos análisis permitieron proponer los ajustes a los límites de los polígonos de los sitios, concretados finalmente mediante una re-digitalización de la cobertura digital a la escala requerida.

Debido a las diferencias en cantidad y calidad de la información disponible para los sitios prioritarios de la región, así como las diferentes condiciones y tipos de zonas biogeográficas y/o ecosistémicas entre sitios, la redelimitación se realizó mediante un análisis caso a caso de los mismos teniendo en cuenta los criterios que se definen a continuación, de manera que para cada sitio se consideraron aquellos criterios más relevantes, oportunos y posibles de utilizar. La utilización de uno u varios criterios se apoyó en la información bibliográfica disponible sobre los sitios, la cual constituye un respaldo para la justificación de los límites nuevos o la ratificación de los actuales.

Los criterios utilizados son los siguientes:

- **Criterios relativos a elementos cartográficos**

Con frecuencia ocurre que en los metadatos de la información cartográfica (cuando existen) se señala que las coberturas están en cierto sistema de referencia y proyección. Sin embargo al compararlas con otras coberturas que dicen estar en el mismo sistema no coinciden en el espacio. Esto es determinante para efectos de trazar límites de unidades espaciales tales como los sitios prioritarios de este estudio, ya que se puede estar digitalizando en consideración de coberturas mal proyectadas o deformes que no concuerdan con la ubicación de los elementos geográficos en la realidad. Es por ello que, previo al análisis de los sitios, toda la información fue llevada al mismo sistema de referencia y de proyección cartográfica solicitada (Datum WGS 84, Proyección UTM, Huso 18 Sur), y fueron verificados y corregidos estos errores de traspaso de la información. En función de esto último se acordó que la información cartográfica digital proveniente del Gobierno Regional (GORE) de la región de Los Lagos es el referente cartográfico para la realización de los ajustes y verificación necesarias en este sentido, ya que corresponde a información oficial y posee buena calidad según lo discutido con la contraparte técnica.

Una vez realizado este proceso, se procedió a realizar el análisis de los límites actuales utilizando elementos cartográficos de referencia que debieran determinar el trazado, con lo cual se verificó que hay zonas donde existe un desajuste cartográfico de los polígonos de los sitios prioritarios. Esto pudo deberse a que no se consideraron adecuadamente estos elementos en el proceso de delimitación que dio origen a los polígonos actuales, así como también producto de la escala a la que fueron digitalizados originalmente.

Entre los elementos cartográficos considerados para la redelimitación se encuentran los siguientes:

- Línea de costa
- Límites del SNASPE
- Límites administrativos (Divisiones Político Administrativas)

Luego las imprecisiones en la delimitación fueron corregidas a la escala solicitada en la presente consultoría (1:50.000), conforme los elementos cartográficos de referencia además de considerar el resto de los criterios descritos, dependiendo del sitio analizado.

- **Criterios geográficos o relativos a elementos abióticos del territorio**

Estos criterios se refieren a la utilización como parámetro para la delimitación, elementos sobresalientes de la geografía natural de los sectores donde se ubican los sitios prioritarios. Estos tienen relación con los límites naturales de estos elementos en el espacio geográfico, los cuales además determinan en gran medida la distribución de componentes del paisaje tales como la vegetación natural de un sector y el hábitat de ciertas especies animales.

Los criterios geográficos tienen relación con la consideración de elementos abióticos de relevancia en el trazado de límites de sectores con importancia de conservación, lo cual tiene relación con las siguientes pautas expuestas por De la Maza (2006):

- Mantener la integridad de la cuenca de drenaje, alterando lo menos posible el drenaje natural, incluyendo la parte superior de las cuencas
- Evitar el trazado sobre terrenos activos o susceptibles de cambios bruscos. Incluir y no amenazar rasgos y procesos geomorfológicos e hidrológicos extraños

De este modo, entre los elementos geográficos abióticos considerados para la delimitación de los sitios están:

- Línea de costa
- Altas cumbres, Divisorias de aguas y Límites de cuencas
- Hidrografía (p.ej. ríos, esteros, cuerpos de agua)
- Geoformas del espacio geográfico (p.ej. cerros, islas, quebradas, valles)

- **Criterios ecológicos o relativos a elementos bióticos del territorio**

Estos criterios tienen relación con la distribución en el espacio de los objetos de conservación de cada sitio prioritario, de las características del paisaje (en el sentido ecológico) que permiten la existencia del objeto de conservación, y de las medidas que se pueden ejercer para asegurar la conservación de la biodiversidad de los sitios prioritarios.

Entre los criterios ecológicos utilizados están:

- Distribución espacial del objeto de conservación del sitio prioritario (p. ej. Hábitat de especies relativas al objeto de conservación)
- Grado de Fragmentación del sitio prioritario (p.ej. exclusión de sectores excesivamente fragmentados para redistribuir el esfuerzo de conservación a las áreas núcleo)
- Disminución del efecto de borde en los límites de los sitios prioritarios (p.ej. evitar límites muy angulados e irregulares, para evitar interacción excesiva con la matriz)
- Áreas de amortiguación (p.ej. áreas buffer a los sitios prioritarios para disminuir la presión antrópica en los bordes inmediatos)
- Continuidad entre sectores con importancia de conservación relativas al objeto de conservación (p.ej. corredores entre parches con caracteres de sitio prioritario)

Este tipo de criterios son probablemente los más relevantes en cuanto a la necesidad de delimitar adecuadamente los lugares que debieran ser protegidos para efectos de conservación de la biodiversidad. Sin embargo, son bastante complejos de plasmar espacialmente (en una cartografía) sobre todo cuando no existe claridad sobre ellos, por ejemplo sobre cuál es el objeto de conservación de un sitio en particular, y cuándo se carece de información espacializada de calidad para poder hacerlo. Por lo tanto, se consideraron los criterios ecológicos en la medida que estos tuvieron una componente y/o expresión espacial evidente que permitió realizar de mejor manera la redelimitación de un sitio prioritario, conforme haya sido además la calidad de la información bibliográfica y cartográfica disponible.

Como se ha expuesto uno de los criterios fundamentales a considerar corresponde al objeto de conservación, ya que es este el que sustenta la existencia del sitio prioritario. En función de esto se procedió a identificar para cada sitio cual es el objeto de conservación, encontrándose una escasa definición en términos concretos de cuáles son los objetos de conservación de cada sitio prioritario. De todos modos, se identificó para todos los sitios prioritarios una definición o justificación del sitio prioritario que explica en términos generales la existencia de cada sitio. Esta información se extrajo de la información bibliográfica sistematizada anteriormente, y se expone en la sección 2.2 de resultados.

- Otros criterios utilizados

Según lo discutido con la contraparte técnica, esta manifestó necesario intentar excluir las zonas urbanas (p.ej. ciudades, pueblos) de los sitios prioritarios y zonas que presenten actividades productivas tales como la acuicultura, es decir redefinir los límites de los sitios prioritarios tratando de dejar fuera estas zonas. Esto como una manera de evitar complicaciones y conflictos futuros en el desarrollo de actividades antrópicas cuyos proyectos deban ser sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Frente a esta determinación se consideró como criterio dejar fuera de los sitios prioritarios aquellas zonas urbanas y productivas consolidadas, así como también aquellos sectores que presentan signos evidentes de degradación ambiental producto de la actividad antrópica intensiva, tales como zonas deforestadas extensas.

1.4 Etapa 3: Construcción del proyecto SIG

El objetivo de esta etapa es construir un proyecto para el Sistema de Información Geográfico de los Sitios Prioritarios de la Región de Los Lagos.

Se construyó un proyecto SIG en formatos Arcview (.apr) y Arcgis (.mxd, compatible con la versión 9.3) con toda la información territorial ambiental y la base regional recopilada y estandarizada para los sitios prioritarios en formato shape (si se estima necesario, se incluirán en el proyecto las coberturas raster en formato .img). Se realizó el mismo proyecto tanto en huso 18 sur como en 19 sur.

La información del proyecto en SIG fue organizada de manera de presentar de forma ordenada cada una de las coberturas relevantes para los sitios prioritarios. Para cada cobertura se utilizó y/o creó la simbología adecuada con el fin de que la cartografía sea autoexplicativa.

De manera complementaria al producto, en el caso del proyecto en Arcview se adjuntó una vista (*view*) que contiene una base de datos relacional espacializada que interconecta los polígonos de los sitios prioritarios de la región con la cobertura de pisos vegetacionales (Luebert y Pliscoff, 2006), una base de datos de especies de flora presente en cada piso, y una base de datos de especies de fauna presente en cada sitio prioritario identificada en la bibliografía. Con este proyecto es posible identificar cuales son los pisos vegetacionales y las especies de flora y fauna que están asociadas a cada SP, o conocer a que SP están relacionados un piso, una especie de flora o de fauna en particular.

Al respecto es importante mencionar que el sistema de bases de datos relacionadas se ha construido utilizando la codificación para la identificación de los SP y de los pisos vegetacionales que se está utilizando en forma paralela para la construcción del Registro Nacional de Sitios Prioritarios (RNSP), que constituye el proyecto para la sistematización de información que desarrolla CONAMA Nacional para todos los sitios prioritarios del país, el cual está siendo desarrollado también por el presente equipo consultor.

Junto a los proyectos de SIG se elaboraron manuales para la instalación, utilización y actualización del proyecto, de manera que pueda ser utilizado por los profesionales de CONAMA Región de Los Lagos para la gestión y toma de decisiones en torno a los sitios prioritarios. Este manual contiene: instrucciones de instalación y establecimiento del proyecto en el PC, utilización de la información contenida en el proyecto, tanto de visualización de información como consulta de bases de datos, ingreso de nueva información, edición y actualización de atributos y shapefiles, entre otras operaciones básicas.

1.5 Etapa 4: Elaboración de Informes Técnicos

El objetivo de esta etapa es elaborar un informe técnico con las características ambientales y territoriales de cada sitio, con énfasis en la información existente para los objetos de conservación de cada sitio.

Los informes técnicos de cada sitio prioritario se elaboraron a partir de toda la información descriptiva y de relevancia para la conservación de la biodiversidad recopilada en las etapas anteriores centrándose en aquella existente para los objetos de conservación de cada Sitio Prioritario.

Los informes contienen las siguientes secciones:

- 1) Descripción general,
- 2) Características biofísicas (Clima y geomorfología, hidrografía, flora y vegetación, fauna),
- 3) Asentamientos humanos y actividades económicas,
- 4) Conservación biológica (Representatividad, figuras de protección, amenazas, objeto de protección),
- 5) Conclusiones.

La existencia de cada una de estas secciones en los informes de sitio depende exclusivamente de la disponibilidad de información existente. En algunos informes se incorporaron secciones particulares con información adicional relevante.

De modo complementario a este producto, se realizó un análisis de representatividad de los sitios prioritarios con respecto a los pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff, (2006) y las formaciones vegetacionales de Gajardo (1994). El cálculo se realizó en base a los totales nacionales de cada una de las formaciones vegetacionales existentes en el sitio prioritario y a la superficie de la formación vegetal protegida por el SNASPE. Con esta información se calculó el porcentaje de contribución de cada sitio prioritario a la conservación a nivel nacional de los ecosistemas terrestres y de la vegetación natural, expresados espacialmente como pisos vegetacionales y formaciones vegetacionales respectivamente. Un procedimiento metodológico similar ha sido utilizado en publicaciones de divulgación científica relevantes como el texto “Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile” de Luebert y Pliscoff, (2006), y el artículo “Representatividad vegetal del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por del Estado (SNASPE) en Chile” de Luebert y Becerra (1998).

A modo de ejemplo, en el Cuadro 3, observamos la superficie total y protegida de la formación “Bosque laurifolio de Chiloé”, en donde la protección actual por el SNASPE asciende a 5,85% de la formación vegetal. Si incorporamos el área del sitio prioritario la superficie protegida aumenta a 75.604,3 ha y el porcentaje final de protección es de 6,22%. Por lo tanto, la protección aumenta en un 0,37%.

Cuadro 3. Ejemplo de cálculo de representatividad

Formación vegetal	Superficie total (ha)	Superficie protegida (ha)	% de protección	Superficie protegida final ²	% de protección final	Aumento (%)
Bosque laurifolio de chiloé	1.215.900	71.125	5,85	75.604,3	6,22	0,37

² Superficie protegida más la superficie del sitio prioritario que posee la formación vegetal

2 RESULTADOS

2.1 Etapa 1: Recopilación y sistematización de información

2.1.1 Sistematización y homogenización cartográfica

Como resultado de esta etapa, en este informe se entrega el archivo Excel adjunto denominado “Sist_Cartografica_SP_Los_Lagos.xls”. Esta base de datos contempla la sistematización de la información suministrada al equipo de trabajo por el Gobierno Regional de Los Lagos (GORE), CONAMA Los Lagos y CONAMA Central; información descargada proveniente de sitios web de CONAMA “Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)” y e información descargada de internet tales como un Modelo Digital de Elevaciones (DEM, resolución espacial de 30 metros, sensor ASTER y resolución 90 metros, SRTM) e imágenes satelitales (Landsat 5 - TM, resolución espacial de 30 metros) que cubren los sitios prioritarios.

En cuanto a los archivos digitales de las coberturas geográficas, estas fueron homogeneizadas finalmente en el Datum WGS 84, proyección UTM. En cuanto al huso se dejó la información en los Husos 18 y 19 Sur, debidamente separadas en carpetas debidamente identificadas. El siguiente esquema (Cuadro 4) resume la estructura de carpetas en donde fueron almacenados los archivos digitales de las coberturas geográficas. El resumen del contenido de cada carpeta se explicita en Manual adjunto para el uso de los proyectos SIG denominado “Manual de instalación de proyectos y utilización de softwares ArcView Gis y ArcGis”.

Cuadro 4. Estructura de carpetas generada para la organización de la información cartográfica

Carpeta de 1er orden	Carpetas de 2do orden	Carpetas de 3er orden	
18 sur	Áreas_Protegidas	SP_Redelimitados	
	Carta Base		
	DEM		Dem_Aster
			DEM_SRTM
			Leyendas
	Hidroestructura		
	Información_Maullín		
	Otra_Información		

Carpeta de 1er orden	Carpetas de 2do orden	Carpetas de 3er orden
	Satelitales	Google_Earth
		Landsat
		SpotMap
	Vegetación	
19 sur	Areas_Protegidas	SP_Redelimitados
	Carta Base	
	DEM	DEM_SRTM
		Leyendas
	Hidroestructura	
	Información_Maullín	
	Otra_Información	
	Imágenes_Satelitales	Landsat
	Vegetación	
Proyecto_SIG	ArcGIs	
	ArcView	BD_relacional
	Mapas	

Fuente: Elaboración Propia

De la información geoespacializada recopilada y sistematizada, solo el SP Maullín presenta información cartográfica (coberturas, shapefiles) levantada en el sitio para efectos de estudio de variables ecológicas y ambientales específicas que lo caracterizan, la cual presenta utilidad directa para efectos del estudio y gestión del sitio prioritario. El resto de los sitios prioritarios de la región solo presenta información a nivel de cartografía base y/o de algunas variables del ecosistema (p. ej. vegetación según los pisos vegetacionales), correspondiente además a información a una escala regional o nacional. Frente a este problema, contar con las imágenes satelitales SPOT (resolución espacial de 2.5 mt) para gran parte del área de estudio, constituye una fuente importante de información sobre la configuración del territorio, de gran utilidad para comenzar a construir una base de datos cartográfica con mayor cantidad y calidad de información pertinente para la gestión de los sitios prioritarios.

La problemática de la representación cartográfica de información territorial es importante destacar debido a que las variables ambientales representadas a escalas con mayor detalle presentan claramente una variabilidad mayor en el espacio que puede ser determinante para el estudio de las características y el manejo de sitios prioritarios. Utilizar información a escalas menores o con menor detalle puede repercutir en forma negativa sobre la gestión de los sitios prioritarios ya que la planificación territorial se basaría en información que no representa adecuadamente las características y la configuración del ecosistema en la realidad, o al menos a la escala de planificación necesaria para asegurar la conservación efectiva de los ecosistemas.

El metadato conforme al estándar ISO 19.139, asociado a las coberturas cartográficas de los Sitios Prioritarios de la región de los Lagos, se entrega en los siguientes archivos y formatos:

- 2 archivos Excel® adjuntos denominados “Metadatos_18s_SP_LosLagos” y “Metadatos_19s_SP_LosLagos”. Cada hoja del libro Excel contiene la información para cada SP.
- 2 archivos xml adjuntos denominados “Metadatos_18s_SP_LosLagos” y “Metadatos_19s_SP_LosLagos”. Cada hoja del libro Excel contiene la información para cada SP.
- 32 archivos Word (.doc) adjuntos, cada uno para cada SP y para los husos 18 y 19 Sur.

Existen campos en los metadatos que no fueron completados dado a que la información a disponer es competencia de la contraparte técnica. Esta corresponde a: fecha de publicación del dato, datos de Buscador Gráfico, información ligada a las Restricciones del uso del dato.

2.1.2 Sistematización bibliográfica

Como resultado de esta etapa se entrega el archivo Excel® adjunto denominado “Sist_Bibliografica_SP_Los_Lagos.xls”. Este documento digital se compone de dos secciones: 1) Utilidad de la base de datos, concepto de sistematización, modo de uso y glosario; y 2) Base de datos. Esta base de datos contempla la sistematización de la información suministrada al equipo de trabajo por el Gobierno Regional de Los Lagos (GORE), CONAMA Los Lagos y aquella proveniente de CONAMA Central; y documentos e información identificada vía internet relativa a los sitios prioritarios de la Región.

En el caso de la información bibliográfica en internet, la revisión se realizó en las bibliotecas virtuales de las principales universidades del país y de la zona de estudio. Además se revisaron y recopilaron estudios publicados en revistas científicas y ONG’s como la WWF.

De los 16 sitios prioritarios de la región sólo 12 presentan algún tipo de documentación. Los sitios sin ninguna investigación o documento individual que lo respalden son: Guabún, Isla Butachauques, Lliuco de la montaña y Noroeste de Chiloé. Estos sitios presentan información general y son identificados en el estudio “Propuesta y Revisión de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad de la Provincia de Chiloé” (Smith y Pliscoff, 2008). Los sitios con mayor cantidad de información son Chaiguata y Río Maullín el cual presenta estudios de línea base.

Cuadro 5. Tipo de documento por Sitio Prioritario

SP	Tesis	Práctica prof	Informe Técnico	Artículos científicos	Ficha técnica	Capítulos	DIA/EIA	Libro	Total
Ampliación PN Chiloé	1		1		2			1	5
Bahía Tic Toc				1	2				3

SP	Tesis	Práctica prof	Informe Técnico	Artículos científicos	Ficha técnica	Capítulos	DIA/EIA	Libro	Total
Caulín			1						1
Chaiquata	2	1	3	1	5				12
Complejo Turberas Chiloé Central			1	1		2			4
Cordillera de la Costa			5	1				1	7
Isla Guafo	3			3	1				7
Mar Brava	1		1				1		3
Putemún	2		4						6
Cuenca del Río Chepu	1	5				1			7
Río Maullín	3		5	1	1		1		11
Río Puelo	7								7
Regionales y Chiloé	1		10	2		2	6	1	

En cuanto al año de elaboración, la media de la información se localiza en el año 2003 aproximadamente. Además el año de publicación recurrente es el año 2006, con 10 publicaciones.

Los documentos fueron clasificados según temática para poder visualizar de mejor manera las áreas más estudiadas en los distintos sitios prioritarios. En general, la información se concentra en el ítem “Gestión” y “Flora y Vegetación”, considerándose como gestión: planes de manejo, zonificación de actividades, estudios para el desarrollo de áreas protegidas como áreas marinas, programas de desarrollo ecoturístico y estudios de gestión ambiental. Dentro del ítem “Proyectos” encontramos información referente a Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental de proyectos que se encuentran cercanos a algún Sitio Prioritario.

Cuadro 6. Temática abordada en los documentos sistematizados por Sitio Prioritario

Sitio Prioritario	Paisaje	SP*	Fauna	Flora	Clima	Suelo	Gestión	Biodiversidad	Proyecto	Hidrología
Ampliación PN Chiloé	1	2	1	1						
Bahía Tic Toc		2	1							
Caulín				1						
Chaiguata		3	1	2	1		5			
Complejo Turberas Chiloé Central		1		3						
Cordillera de la Costa	3	1		1			1	1		
Isla Guafo			7							
Mar Brava							1		2	
Putemún		1	1	1			3			
Cuenca del río Chepu		1	2	4						
Río Maullín		1	1	1			4		1	3
Río Puelo			1			1	2		1	3
Otro		3	2	5			6		6	1
Total	4	15	17	19	1	1	22	1	10	7

*Se refiere a documentos que hablan de todos los sitios prioritarios a nivel regional o nacional, en donde se mencionan algunas características del sitio en cuestión

Los archivos de los documentos sistematizados, ordenados en carpetas según es el área de estudio (SP en específico, información para toda la Isla de Chiloé o información a nivel regional) se entregan adjuntos al resto de los documentos entregados en formato digital.

2.2 Etapa 2: Propuesta de límites de Sitios Prioritarios

Conforme lo planteado en la metodología, se presentan los resultados del análisis caso a caso en base a la siguiente pauta: Descripción del sitio u objeto de conservación y descripción de la redelimitación. Las imágenes correspondientes a la redelimitación propuesta se encuentran en el ANEXO 1 y en los informes técnicos adjuntos al presente informe.

a. Ampliación del Parque Nacional Chiloé

Descripción:

El sitio prioritario se constituye en dos sectores, uno para conectar los dos secciones del Parque Nacional Chiloé y otro para agregar el humedal del lago Huillinco.

Este sitio protege principalmente la asociación Bosque siempreverde de Chiloé, incluyendo también algunos sectores de Bosque siempreverde con turberas. Esta zona se considera una de las áreas más prístinas del archipiélago de Chiloé. Destaca la presencia de bosques de hualve y olivillo en adecuado estado de conservación. Protege además las pingüíneras y una población de lobos marinos que habita la costa de este sector, mientras que el lago Huillinco alberga importantes poblaciones de aves marinas que lo utilizan como área de paso y refugio durante distintos periodos del año (CONAMA, 2002; Smith y Pliscoff, 2008).

Según Smith y Pliscoff (2008) esta área se debe anexar al Parque Nacional Chiloé con el fin de integrar hábitats distintos que se encuentran en este sector de la isla y de mejorar la representatividad de los ambientes de humedales y áreas de transición entre ambientes marinos y lacustres.

Redelimitación:

El sector sur de la ampliación se redelimitó considerando los límites del parque nacional, un *buffer* sobre los límites del lago, y la línea de costa, incluyendo además los islotes que se encuentran frente de ella.

En la zona norte de este sector se ampliaron los límites hasta el parque nacional con el objetivo de conectarlos completamente, evitando dejar vacíos entre ambas figuras de protección. Los límites de la zona oeste de este sector se ajustaron a la línea de costa proporcionada por el GORE, incluyendo los islotes que se encuentran frente a ella, los cuales son relevantes para la nidificación y el refugio de aves marinas, y para la alimentación de lobos y pingüinos. La zona sur-oeste del sitio prioritario no fue ampliada debido a la degradación que se observa en la vegetación y a que ya se encuentra incluido un tramo de 8 Km de playa arenosa menos influenciada por los asentamientos humanos que la de este sector. Finalmente, en la zona sur-este se ampliaron los límites considerando un *buffer* de 500 m sobre el cuerpo principal del lago con el objetivo de protegerlo de cualquier intervención aledaña. La inclusión de un sector de la aldea de Huillinco no se consideró conflictiva dado el tamaño del asentamiento.

El sector norte de la ampliación se redelimitó considerando los límites del parque nacional, las microcuencas del lugar, y la línea de costa, incluyendo además los islotes que se encuentran frente de ella.

En las zonas norte y sur de este sector se ampliaron los límites hasta el parque nacional con el objetivo de conectar ambos sectores del mismo. Los límites de la zona oeste de este sector se ajustaron a la línea de costa proporcionada por el GORE, incluyendo los islotes que se encuentran frente a ella, los cuales son relevantes para la nidificación y el refugio de aves marinas, y para la alimentación de lobos y pingüinos. Finalmente, en la zona Este se consideraron los límites de las microcuencas incluyendo, de esta manera, todos los cauces de importancia y el territorio aportante a estos.

b. Complejo turberas Chiloé central

Descripción:

El complejo de Turberas identificado como sitio prioritario en esta región, corresponde a tres unidades ubicadas en la zona central de la Isla de Chiloé. Las dos unidades ubicadas más al norte están relacionadas al sistema hídrico relativo al Lago Huillinco; la primera abarca la microcuenca asociada a la fase terminal de los ríos Trainel y Alcaldeo, y la segunda abarca en gran medida la microcuenca asociada al río Tarahuin afluente del río Bravo. La tercera unidad ubicada más al sur se encuentra relacionada a los sistemas hídricos, en su vertiente occidental conformado por los lagos Reñihue y Tepuhueico y por el lago Chethua y el río Moluco en su vertiente oriental.

En el estudio “Propuesta y revisión de Sitios Prioritarios para la conservación de la Biodiversidad de la Provincia de Chiloé” (Smith y Pliscoff, 2008), se identifican dos tipos de turberas presentes en la provincia: Turberas de zonas altas, correspondientes a la formación vegetacional dominada por especies de tundra (Drosera, Pinguicula, etc.) con escasa presencia de especies de *Shagnum*, las cuales se encuentran sobre los 500 m.s.n.m.; y Turberas de zonas bajas, que en general poseen la misma composición de especies que las turberas de zonas altas, pero son abundantes en *Shagnum*, poseen una mayor profundidad que las turberas de zonas altas, y un alto valor por sus servicios ecosistémicos. En función de esta definición el complejo de turberas identificado como Sitio Prioritario correspondería entonces a turberas de zonas bajas, dadas las altitudes en donde se encuentran las unidades en cuestión.

Redelimitación:

Para la delimitación se trabajaron las tres unidades en forma independiente, identificadas de norte a sur como unidades 1, 2 y 3 para efectos de explicación.

Los elementos del paisaje que se consideraron fueron: zonas de turberas propiamente tal, sistema de cauces que alimentan las zonas de turberas y lagunas pertenecientes al sistema, abarcando en lo posible desde los límites de las microcuencas o divisorias de aguas, y la consideración de masas boscosas en zonas con pendientes inclinadas o en la cima de cerros de manera de resguardar la regulación del sistema hídrico y para controlar la erosión del suelo que pueda afectar al ecosistema de

turberas aguas abajo. Por otro lado, se trató de excluir zonas desforestadas (como zonas con aparente explotación forestal), zonas con caminos y red vial desarrollada, y zonas muy urbanizadas y con uso de suelo intensivo (zonas agrícolas). Estas últimas zonas fueron las que presentaron mayor complejidad para la redelimitación, ya que en algunos sectores los poblados o caseríos se encontraban asociados directamente a las zonas de turberas (en especial en la unidad 2), y en otros sectores las turberas o el ecosistema se encuentra inmerso, o en otro sentido muy intervenido en gran medida por diferentes usos del suelo (en especial en la unidad 1).

Para efectos de la identificación de las turberas se contó con las coberturas cartográficas de “Erodabilidad” disponible en el SINIA de CONAMA (en la cual se identifican zonas de “turberas”), y las coberturas geográficas de zonas de “Turberas”, “Turbales”, y puntos identificados como sectores con manejo de “Sphagnum”, los cuales fueron entregados por la contraparte técnica derivada del estudio “Catastro y levantamiento geológico de reservas explotables del recurso turba en Chiloé, Región Los Lagos” generado por el SERNAGEOMIN (2008). Esta información fue complementada con la identificación mediante técnicas de percepción remota (análisis de imágenes satelitales multiespectrales) de las zonas de turberas. Para ello se realizó en primera instancia una aproximación mediante análisis espectral de imágenes satelitales Landsat 5 - TM , correspondientes al día 8 de octubre del año 1988. Estas fueron las únicas imágenes disponibles en forma gratuita en la web de ESDI, de utilidad para este tipo de análisis. De todos modos estas sirvieron para identificar de zonas cuya respuesta espectral puede corresponder a zonas de turbera, las cuales en ocasiones se confunde con zonas sin masas boscosas o vegetación evidente (arbórea o arbustiva) cuyos suelos presenten una alta humedad que impide en primera instancia discriminar el tipo de cobertura observada. En la imagen trabajada, dada la fecha a la que pertenece, es posible advertir zonas que en la actualidad evidentemente ya no existe vegetación arbórea (masas boscosas), las cuales en una primera interpretación de las imágenes SPOT disponibles presentaban apariencia similar a zonas de turberas. Esto permitió discriminar sectores con apariencia semejante, lo que se describe más adelante.

Para efectos del análisis espectral, las imágenes Landsat fueron corregidas topográfica y atmosféricamente en todas sus bandas. Con esta información se construyeron diferentes imágenes de composiciones de bandas (p.ej falso color convencional), y se ejecutó una clasificación no supervisada (método de clasificación de máxima probabilidad o maxlike) para identificar diferentes tipos de coberturas o usos del suelo, con una probabilidad de 90%. Como apoyo para la digitalización de los polígonos de entrenamiento de las distintas coberturas se utilizó fotointerpretación de las imágenes SPOT disponibles y de las imágenes en Google Earth, además de las coberturas geográficas antes mencionadas.

Con esta información se discriminaron aquellas zonas en las imágenes satelitales que presentaban en algunas composiciones una coloración muy similar a otras zonas (p. ej zonas color calipso o celeste oscuro en la imagen falso color convencional), pero que presentaban en definitiva una respuesta espectral diferente en ciertas bandas del espectro electromagnético. Esto puede deberse a diferentes motivos característicos de las zonas de turberas, tales como la abundante humedad superficial y la composición vegetal, que presentan una respuesta espectral diferente ante el sensor satelital.

Una vez clasificadas las imágenes, estas fueron comparadas nuevamente con las imágenes de referencia para verificar que sectores fueron identificados como turberas, determinándose que los elementos en las imágenes similares al expuesto en la Figura 1, corresponden probablemente a zonas

de turberas. De este modo, en función de todas estas coberturas, y especialmente en consideración de la cartografía de turberas, turbales y puntos de explotación de *Sphagnum* elaborados en el (SERNAGEOMIN, 2008), se ejecutó la redelimitación de las unidades del sitio prioritario tratando de incluir aquellas zonas que según los análisis realizados y la cartografía disponible correspondieran a zonas de turberas.

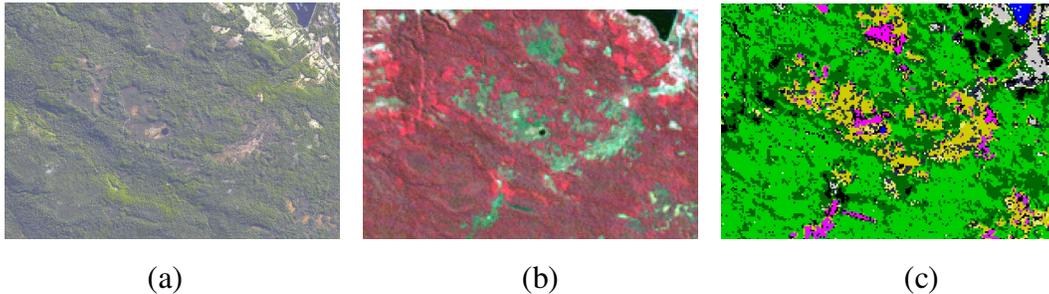


Figura 1. Zona de Turberas según (a) imagen SPOT, (b) combinación de bandas landsat 5 - tm falso color convencional, (c) clasificación no supervisada de imagen landsat 5 - tm

c. Chaiguata

Descripción:

Este sitio prioritario comprende la zona sur de la Isla de Chiloé y el archipiélago Guapiquilán que se encuentra al sur de la misma.

Este archipiélago presenta una vegetación de especies hidrófilas con humedales y turberas, y es considerado prioritario por su pristinidad y singularidad. Además en el Sitio Prioritario es posible encontrar tipos forestales como siempreverde y ciprés de las Guaitecas (Smith y Pliscoff, 2008).

El lago Chaiguata presenta una alta concentración de aves marinas. El Sitio Prioritario se vislumbra como la reserva más importante de huillín de Chiloé (CONAMA 2002).

Redelimitación:

Los límites de la zona oeste de este sector se ajustaron a la línea de costa proporcionada por el GORE. Este límite sigue la idea del límite original pero se ajusta a la cartografía del GORE que posee mayor precisión.

La zona Sur también es ajustada a la línea de costa proporcionada por GORE. Para la redelimitación del archipiélago que se encuentra en la zona sur del sitio prioritario fue necesario rescatar información adicional a la proporcionada por CONAMA Los Lagos. Esto se debe a que no existe correspondencia entre distintas imágenes y la línea de costa de este Archipiélago. Se recurre a la línea de costa del SHOA realizada por el FIP (Fondo de Investigación de pesquera) para el proyecto “Levantamiento X Región”. Con esta línea de Costa se redelimita la zona del archipiélago.

Para la zona norte del sitio prioritario se delimita siguiendo los límites de las zonas boscosas menos intervenidas y se realiza la inclusión de lagunas, pues es de importancia para el Sitio Prioritario la protección de especies Hidrófitas.

La zona Este se redelimita siguiendo la lógica de la inclusión de los bosques y las lagunas mencionadas anteriormente. Al llegar a al sector donde se observa el estuario, se decide incluir el sector en donde se aprecia mayores sedimentos, por la posibilidad de riqueza del sector y la posible existencia de loberas. Finalmente, en la zona Sureste se sigue el límite de un parque privado (Parque Tantuco) para generar una compatibilización entre este y el Sitio Prioritario de Chaiguata.

d. Isla Guafo

Descripción:

Área identificada en el Libro Rojo y delimitada en la iniciativa de 1998. El Sitio prioritario presenta chungungo (*Lontra felina*) y *Peperomia fernandeziana*, esta última en su límite más austral.

Isla Guafo constituye la colonia nortina más importante de fardela sombría (*Puffinus griseus*) y de otras aves marinas mayoritariamente de distribución más australes. Presencia probable de Lobo fino y Lobo común. Endemismo de reptiles como la subespecie *Liolaemus pictus mayor* y anfibios (Smith y Plissock, 2008).

Redelimitación:

La Isla Guafo es considerada en su totalidad un sitio prioritario, por lo tanto, para su redelimitación se consideró exclusivamente la línea de costa. Se considera la línea de costa entregada por la contraparte técnica (hidrografía), la cual fue manipulada y modificada para encontrar coincidencia con las imágenes utilizadas para la delimitación. Se incorporaron los islotes que rodean Isla Guafo los cuales se consideran relevantes para el sistema que se pretende proteger. Cabe destacar, que el límite propuesto debe ser corroborado debido a los ajustes descritos anteriormente.

e. Putemún

Descripción:

El humedal de Putemún constituye un punto de reunion donde cada año llegan numerosas especies de aves migratorias, presenta gran diversidad y abundancia de aves y alta amenaza por actividades antrópicas, presenta significativas poblaciones de aves que dependen de directamente de humedales: zarapito de pico recto, cisne de cuello negro, flamenco chileno, tagua, chorlo chileno, pato cuchara, cauquén. Se considera un sitio de descanso y alimentación para aves migratorias como zarapito de pico recto, zarapito o perdiz de mar, playero blanco, playero de Baird, playero de lomo blanco, chorlo ártico, pitotoy grande, pitotoy chico, gaviota de Franklin, chorlo chileno, chorlo de doble collar y varias especies de patos, taguas y garzas (I. Municipalidad de Castro, s.a.). Entre las especies de mamíferos, se

encuentran lobos de mar, varias especies de delfines y esporádicamente se ha registrado al presencia de orcas (Smith y Pliscoff, 2008). En el documento de la I. Municipalidad de Castro (s.a.) se advierte la existencia de renovales de bosque nativo como ulmo y arrayán en terrenos adyacentes.

Redelimitación:

Diversos autores indican que los límites de un área protegida deben contener los valores o recursos que justifican la existencia del área, así como también recomiendan que, en los lugares donde sea posible, las áreas protegidas deberían ocupar el área total de captación de agua de la cuenca por lo tanto el trazado de su límite debiera mantener la integridad de esta (de la Maza, 2007). Considerando que la justificación de la existencia de este sitio prioritario se basa en el humedal y la gran diversidad de especies que viven y se alimentan en el, se utilizó como criterio para su redelimitación en su parte terrestre las microcuencas y las curvas de nivel con el propósito de proteger los cauces aportantes del humedal de Putemún. Esta información fue derivada a partir del DEM ASTER (resolución 30 metros). Al ser un importante sitio para la alimentación de avifauna, el humedal es “muy sensible a los cambios ambientales por lo que una eventual contaminación de sus afluentes afectaría inmediatamente a invertebrados marinos que son la principal fuente de atracción para las aves que allí se asientan” (Informe Línea Base, Anónimo (a), s.a.). Además se evitó la inclusión de la zona urbana periférica de la ciudad de Castro, así como también se excluyó del límite propuesto la localidad de Llau Llau. En la parte marina, al sur del sitio prioritario Putemún, se mantuvo el límite actual al no existir antecedentes para su modificación. Para la exclusión de zonas urbanas y la detección de los renovales de bosque nativos se utilizaron las imágenes SPOTMAP, sin embargo fue necesario descargar y georreferenciar una imagen Digital Globe desde el software Google Earth pues un área del sitio prioritario se encontraba con nubosidad e impedía visualizar la superficie.

Cabe mencionar que este límite coincide con lo que se recomienda en el mismo documento proveniente de CONAMA Central (Anónimo (a), s.a.) que indica que “El humedal de Putemún, recibe aguas provenientes de sectores distantes en un rango alcanza por lo menos hasta 4.5 km y de 4 microcuencas directamente” (Según la fuente: Base de datos cartográfica cedida por Bosque Modelo Chiloé”). En el límite propuesto en este informe se consideraron las microcuencas adyacentes al humedal Putemún en un rango de no más de 2 km, sin embargo, dada la importancia del sitio para la diversidad de especies que allí habitan es relevante considerar el área de amortiguación que pudiera tener el humedal, más aún si los sectores contiguos se encuentran altamente intervenidos y fragmentados, además de la presión que ejercen las áreas urbanas existentes a pocos kilómetros del humedal.

f. Cuenca del Río Chepu

Descripción:

Este sitio prioritario corresponde a una segunda ampliación del Parque Nacional Chiloé con el objetivo de mejorar la representatividad de los ambientes de humedales. El río Chepu es uno de los más importantes del norte de la isla grande de Chiloé, del cual se incluye en el sitio la sección baja de la cuenca y el sector de Ahuenco. Se caracteriza por su pristinidad y belleza escénica, la cual ha sido reconocida por Sendero de Chile.

Al igual que el Parque Nacional Chiloé, este sitio protege principalmente la asociación Bosque siempreverde de Chiloé, incluyendo también algunos sectores de Bosque siempreverde con turberas. Destaca la presencia de bosques de hualve y bosques antiguos de olivillo. Como humedal presenta alta diversidad y concentración de aves marinas y acuáticas, protegiendo además poblaciones de zorro de Darwin, pudúes, y huillines, y una pingüinera de pingüinos de Magallanes y de Humboldt, la cual corresponde al límite sur de la nidificación de este último (CONAMA, 2002; Smith y Plissock, 2008).

Redelimitación:

La cuenca fue redelimitada considerando las microcuencas del lugar, el límite del Parque Nacional Chiloé, y la línea de costa proporcionada por el GORE, incluyendo además los islotes que se encuentran frente de ella.

Considerando que algunos objetos de protección son de carácter acuático, las zonas norte y este del sitio se delimitaron considerando las microcuencas aportantes a los cauces de esta sección de la hoya hidrográfica. Las cuencas fueron derivadas del DEM ASTER (30 metros de resolución). El límite de la zona sur fue ajustado al límite del parque nacional para darle continuidad a la ampliación del mismo. Finalmente, el límite de la zona oeste del sitio se ajustaron a la línea de costa, incluyendo los islotes que se encuentran frente a ella, los cuales son relevantes para la nidificación y el refugio de aves marinas, y para la alimentación de lobos y pingüinos.

La zona norte del sitio prioritario, por la cual se accede al mismo, se encuentra fuertemente intervenida por la actividad humana. En las imágenes SPOTMAP se observan extensas áreas deforestadas y dos caseríos que se recomienda se evalúen sus impactos sobre el área.

g. Islas Butachauques

Descripción:

Islas del interior de la Isla Grande con características de refugio y conexión para aves migratorias, y presencia de bosques antiguos desaparecidos en islas pequeñas del archipiélago. El sistema de isla podría ser un punto de conexión entre la Isla de Chiloé y Chile Continental (Smith y Plissock, 2008).

El sitio Prioritario está fuertemente intervenido, siendo considerado como uno de los seis sitios prioritarios para la implementación de acciones de conservación (Smith y Plissock, 2008).

Redelimitación:

Para la redelimitación del sitio se utilizó la línea de costa debido a que el objeto de conservación se encuentra dentro de los límites de esta. Se debió utilizar información adicional a la proporcionada por la contraparte técnica, debido a que la información disponible no presentaba correspondencia entre sí. Por lo tanto, se delimitó en base a la línea de costa del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico (SHOA) realizada por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) para el proyecto “Levantamiento X Región”.

En algunos sectores se incorporaron elementos que podrían contribuir a la conservación del sistema a proteger. Se incluyó una pequeña isla no considerada en el límite actual del Sitio Prioritario, la cual se encuentra a 45 metros de la isla de mayores proporciones del archipiélago. Presenta similares características que el sistema insular y podría por sus condiciones albergar especies litorales.

Además se incorporaron entradas de agua y sistemas de canales las cuales se visualizan como micro hábitats favorables para el refugio de las aves, debido a su condición de marisma y a la vegetación que estos sectores deben poseer.

h. Mar Brava

Descripción:

Playa arenosa caracterizada por presentar un intermareal de muy suave inclinación y tamaño medio de sedimento fino. Se distingue por poseer una amplia zona de rompientes, con múltiples barras provocando una disipación paulatina de la energía de las olas. Estas características físicas son las que determinan la riqueza y abundancia de la fauna del sector.

Mar Brava posee una alta diversidad de macroinfauna, entre los cuales encontramos el anfípodo pulga saltarina (*Orchestoidea tuberculata*), el isópodo *Excirrolana braziliensis*, los representantes de la zona superior y *Excirrolana hírsuticauda* y el poliqueto *Euzonus heterocirrus*, los principales componentes de la zona media de la playa.

Redelimitación:

Se delimitó exclusivamente en base al objeto de conservación, por lo tanto, se consideró toda la extensión de la playa, desde norte a sur. En el sector Este se incorporó una zona de dunas aledañas a la playa. Finalmente, en el sector oeste se incorporó el sector de rompientes muy relevante para las condiciones disipativas del sistema costero, para lo cual se consideró un buffer de 200 metros desde la línea de costa.

i. Guabún

Descripción:

Este sitio protege la asociación Bosque siempreverde de Chiloé, albergando uno de los pocos bosques antiguos de ulmo que quedan en la provincia de Chiloé. Estos bosques presentan alta riqueza de suelo y epifitas que albergan en sus ramas (Smith y Pliscoff, 2008).

Redelimitación

La redelimitación propuesta para este sitio prioritario se basa principalmente en la distribución de los bosques presentes en el área. Para determinar esta distribución y posteriormente redelimitar, se utilizaron las imágenes SPOTMAP (proporcionadas por CONAMA Los Lagos) para la fotointerpretación

de la masa boscosa en conjunto con el DEM proveniente del sensor ASTER (de 30 metros de resolución).

Al sector nor-noroeste se sigue la línea de los acantilados existentes allí, al noreste se sigue la línea de costa entregada por el GORE Los Lagos. Desde el este hasta el sur se sigue la masa boscosa. Por criterios ecológicos (efecto de borde) se evitó generar límites angulados y se tendió a realizar la delimitación con líneas más sinuosas. En la delimitación del sector sur se decidió dejar fuera la zona fragmentada que se ubicaba al centro del sitio prioritario y el sector boscoso continuo (sur) a esta zona fragmentada. Por lo tanto, el sitio prioritario disminuye su área.

j. Noroeste de Chiloé

Descripción:

Bosque valdiviano (olivillo) de tierras bajas (Smith y Pliscoff, 2008).

Redelimitación:

El sector norte del Sitio Prioritario se redelimitó en base a dos caminos de manera de incluir la vegetación del sector siguiendo un criterio cartográfico.

La zona este y oeste fue delimitada siguiendo la masa de bosque, se suavizaron límites, eliminaron parches de vegetación fragmentados y se evitaron los bordes angulados, cuando esto fuera posible, con el fin de evitar la interacción excesiva con la matriz.

El sector sur se redelimitó en base a un Modelo Digital de Elevación (sensor ASTER) de 30 metros de resolución y a la imagen SPOTMAP las cuales fueron contrastadas en todo el proceso. Por lo tanto, se amplió el límite en su parte sur dejando dentro del sitio prioritario un conjunto de pequeños cerros que presentan características de vegetación similares al resto del sitio prioritario.

k. Bahía Tic-Toc

Descripción:

La importancia de este sitio radica en la presencia de grandes mamíferos, zona que se indica como área de presencia de ballenas (CONAMA, 2002).

En este Sitio Prioritario es posible además encontrar una alta diversidad con componentes endémicos del hemisferio sur. A este se le suma la importancia que radica este Sitio, debido a su baja representatividad en el ámbito nacional (SNASPE) y mundial de ecosistemas de fiordos (CONAMA 2002).

Redelimitación:

La redelimitación de este sitio se realizó tomando en cuenta los límites del Parque Nacional Corcovado, la línea de costa de la bahía y un *buffer* sobre los límites exteriores de la bahía.

En la zona norte y noreste del sitio, los límites se ajustaron a los límites del Parque Nacional Corcovado con el objetivo de cubrir dos fajas de tierra que de no considerarse quedarían rodeadas de figuras de conservación sin estar afectas a ellas. En la zona sur y sureste los límites se ajustaron a la línea de costa de la bahía, ya que el objeto de conservación es principalmente marino. Finalmente, los límites de la zona oeste del sitio tomaron como referencia la delimitación realizada en el área marina protegida *Lafken Mapu Lahual* (D.S. N° 517/2005), la cual estableció un *buffer* de una milla desde la línea de costa hacia el mar. Sin embargo, en este caso se tomaron en cuenta las islas ubicadas al interior de la bahía para establecer los límites exteriores de la misma sobre los cuales realizar el *buffer*.

I. Río Puelo

Descripción

Este Sitio Prioritario busca proteger el Río Puelo y su desembocadura en el Estuario del Relocaví. Este sistema de ríos y lagos presenta una gran diversidad de peces y fauna silvestre. En este sector se han identificado poblaciones aisladas de sapo de manchas rojas (*Bufo rubropunctatus*), sapito de Darwin (*Rhinoderma darwini*), rana palmada de arroyo (*Alsodes gargola*) y sapo de cuatro ojos (*Pleurodema bufonina*). Existen poblaciones de marsupiales como lo son el monito del monte y la comadreja trompuda así como de roedores. También se han avistado huemules, hace algunos años (CONAMA, 2002).

Redelimitación:

Para la redelimitación de este sitio se utilizó microcuencas. Como lo que se requiere proteger es el Río Puelo y su sistema, se consideraron las principales microcuencas aportantes a su cauce. Se genera entonces un modelo derivado del Modelo Digital de Elevaciones del sensor ASTER de 30 m. Con este modelo se realiza una redelimitación, tomando en cuenta las microcuencas aportantes, las alturas que se señalan en el DEM y los posibles conflictos que se aprecien en zonas en donde los brazos del Río coinciden o son mal interpretadas por el modelo.

El límite propuesto tiene una similaridad con el original, pero se extiende en algunas zonas y posee una lógica geográfica más coherente.

El sitio prioritario considera dos subsubcuencas más, la subsubcuenca del Río ventisquero y la subsubcuenca del Río Traidor. Además, se delimitó en base a los límites del parque Pumalín y el Parque Nacional Hornopirén, debido a que estos poseen zonas de las subsubcuencas mencionadas y ya presentan un tipo de protección.

m. Caulín

Descripción:

Este sitio protege la asociación Bosque siempreverde de Chiloé, albergando uno de los parches más grande de bosque valdiviano de tierras bajas del sector. Además, este sitio presenta una alta diversidad, abundancia y singularidad de aves, especialmente litorales y migratorias, tanto australes como neárticas. Destaca la presencia de flamenco chileno, cisne de cuello negro y zarapito pico recto. La zona de la desembocadura del río Huenque corresponde a un área de invernada, de alimentación y crianza para el flamenco chileno. Es también un Área Prohibida de Caza y con manejo de recursos marinos como la ostra endémica y otros moluscos bentónicos (CONAMA, 2002; Smith y Pliscoff, 2008).

Redelimitación:

Para la redelimitación de este sitio se consideró la línea de costa y el límite del parche de vegetación tomando en cuenta los efectos de borde.

El sector costero del Sitio prioritario aumento su superficie, incorporando toda la bahía y una isla ubicada en esta. La ampliación se justifica ya que la isla parece presentar condiciones de micro hábitat apropiadas para la avifauna, y por su carácter insular probablemente esté menos intervenida que la playa. La bahía se incorpora debido a que en condiciones de baja marea presenta condiciones favorables para la avifauna. La bahía se delimitó en base a la línea de costa proporcionada por la contraparte.

Por otro lado, el límite de la sección boscosa de Caulín se redelimitó con el fin de eliminar los brazos de bosque fuertemente influidos por el efecto borde. Actualmente existe acuerdo respecto a que los efectos de borde no desaparecen hasta los 300 m al interior de un parche, de modo que dichos brazos demasiado delgados no se consideraron apropiados para una conservación efectiva.

n. Lliuco de la montaña

Descripción:

Este sitio protege la asociación Bosque siempreverde de Chiloé, albergando uno de los parches más grande de bosque valdiviano de tierras bajas de la isla (Smith y Pliscoff, 2008) . En este sector nacen numerosos ríos y esteros, de los cuales dos desembocan en el río Pudeto.

Redelimitación:

Al igual que en Caulín, para la redelimitación de este sitio se consideró el límite del parche de vegetación tomando en cuenta los efectos de borde que influyen sobre el parche.

Además, se integró también la zona de cauces que existe en el límite Oeste del sitio prioritario.

En esta redelimitación se utilizaron imágenes Google Earth para determinar la zona de vegetación, y la red hidrográfica proveniente de GORE.

I. Cordillera de la Costa

Descripción:

La importancia de este sitio radica en su riqueza e importancia vegetal, así como una biodiversidad importante.

Este Sitio presenta un alto endemismo y enorme antigüedad filogenética de los bosques. Se sospecha presencia de *Bufo rubropunctatus*, *Telmatobufo australis*, *Rhinoderma darwini*, *Euspophus calcaratus* (especies amenazadas según el libro rojo) y poblaciones amenazadas del zorro de Chiloé. El litoral puede presentar una biodiversidad importante, incluyendo poblaciones de chungungos (CONAMA 2002).

Se encuentra la presencia de las siguientes unidades de vegetación: bosques resinosos de alerce, bosque siempreverde de coigüe y ulmo, bosque siempreverde costeros de olivillo, bosque siempreverde de canelo y notro y bosque siempreverde de tepa y tine.

Redelimitación:

Para la redelimitación de este Sitio Prioritario se siguieron criterios tanto ecológicos como geográficos. Ambos criterios unidos al apoyo cartográfico con que se contaba.

Para la zona Oeste del Sitio se redelimitó con la línea de costa proporcionada por GORE. Esta línea sigue la misma lógica que pretendía el límite del parque en su parte oeste, pero su cartografía está bien definida y mejor detallada, es por esto que el límite original se redelimita en función de esta.

El límite norte del Sitio prioritario, se hace coincidir con la información del límite regional, también proporcionado por el GORE. Este límite también es el mismo que seguía el parque, pero mejor confeccionado.

En la zona Este es en donde se realiza un cambio en la lógica de la redelimitación. Primeramente se sigue el patrón de la vegetación según se observa en las imágenes SPOTMAP. Esta vegetación es la que se observa más homogénea y a su vez la que según la fotointerpretación presenta las características de ser nativas y boscosa, pues esta es una de las intenciones del Sitio Prioritario para conservar. Debido a que la imagen SPOTMAP no cubre toda la zona que nos permitiría redelimitar, se descargan y luego georreferencian imágenes del Google Earth.

Unido al análisis anterior, ambas imágenes (SPOTMAP y Google EARTH) se contrastan de dos maneras:

1- Al analizar el DEM con las zonas boscosas, nos permite señalar que en las laderas que dan hacia el este son en donde se encuentra el límite de la zona boscosa del Sitio prioritario, siendo este una ayuda a la hora de redelimitar.

2- El catastro de bosque nativo del año 2006 nos da una ayuda extra para poder definir qué zonas son de bosque nativo y cuáles no.

La zona sur se delimitó en base al ex sitio prioritario Llico sur. Con estos criterios se redelimita el Sitio Prioritario, el cual se ve contraído en su área respecto al original. Esto se debe a que la zona que se representa como más nativa, homogénea y boscosa presenta un corte más al norte que el del límite original.

o. Río Maullín

Descripción:

El río Maullín nace como desagüe del Lago Llanquihue extendiéndose hacia el sur-oeste hasta llegar al sistema de humedales cercanos a su desembocadura en el Océano Pacífico. Es su trayecto presenta zonas boscosas, de matorral y praderas, con territorios de anegamientos permanente o temporal en los que se encuentran ambientes dulces, salobres y salados que presentan alta diversidad de especies de fauna y flora. En las orillas del río se presentan bosques de Temu, Arrayán y Petra, ambientes como totorales, hualves, playas, lagunas y marismas, entre otros (Pfeifer *et al.*, 2006). En el río Maullín existen grandes marismas estuarinas con poblaciones importantes de recursos marinos de interés comercial. Presenta gran diversidad de especies, especialmente en avifauna. El humedal de Maullín posee una alta diversidad de especies de aves, siendo uno de los refugios de aves migratorias y residentes más importantes en la Región de Los Lagos y a escala nacional, albergando algunos casos de especies de aves con problemas de conservación como el cuervo del pantano y el cisne coscoroba (en peligro de extinción), además es uno de los pocos destinos del flamenco chileno y del zarapito de pico corto en el sur de Chile (Pfeifer *et al.*, 2006). Además es hábitat de especies de mamíferos con problemas de conservación como el chungungo y el huillín, especie cuyo hábitat corresponde a este tipo de sistemas de humedales y hualves. Los objetos de conservación identificados para el sitio prioritario Maullín son: Bosques inundados de hualves, totorales, estuario, aves asociadas a sistemas acuáticos y huillín. Este sitio prioritario corresponde un importante refugio para especies amenazadas y de conservación de ecosistemas altamente biodiversos y fuertemente intervenidos. Según la Estrategia Regional para la Biodiversidad de la región de Los Lagos (2002), este sitio además se configura con un corredor biológico entre la cordillera de la Costa y la cordillera de Los Andes. Cabe mencionar que el sitio prioritario Maullín presenta además un gran valor arqueológico (Monte Verde), que debido a causas naturales conserva evidencias culturales de ocupación humana y de megafauna con valor internacional existente hace más de doce mil años atrás.

Redelimitación:

Para la redelimitación del Sitio Prioritario Maullín se utilizaron varios criterios. En primer lugar, la protección de los cauces afluentes inmediatos del río Maullín, al contener un importante sistema de humedales el sitio se vuelve muy sensible a los cambios ambientales y a las presiones antrópicas, por lo que se debiera considerar la protección de los cauces aportantes al río para evitar posibles alteraciones al sistema hídrico del lugar y así conservar la integridad de la cuenca (De la Maza, 2006). Con este fin, se trazaron microcuencas del río Maullín a partir del DEM ASTER con la cual se redelimitó incluyendo

los cauces afluentes al Maullín. Si bien el lugar se presenta con una topografía más bien plana, se lograron identificar las cuencas aportantes al río.

En segundo lugar, se incorporaron al límite propuesto aquellos lugares que según la información de usos de suelo y con apoyo de las imágenes SPOTMAP, correspondieran a zonas de humedales, marismas herbáceas, vegas, vegetación herbácea de orilla y ñadis, que conforman el objeto de conservación principal del sitio prioritario.

En tercer lugar se excluyó del límite propuesto la localidad de Carelmapu, la ciudad de Llanquihue, Maullín y el sector norte de la ribera del río, por la fuerte intervención y degradación que presentan. Por último, se consideraron los cauces afluentes del río Maullín como parte del sitio prioritario, excluyendo aquellos que presentaran mayor densidad de concesiones acuícolas, específicamente, el límite en el cauce del río Maullín se mantuvo (según el límite de sitios prioritarios entregado por el GORE Los Lagos) dejándolo frente a la localidad de Maullín, en el río Quenuir el límite se trazó en la parte más angosta del río (próxima a la confluencia de los ríos Quenuir y Palihue), finalmente en el río San Pedro Nolasco el límite se realizó próximo a la unión de este y el río Puquitrin.

Es importante mencionar que la presente delimitación constituyó un gran esfuerzo, debido a la dificultad de excluir los centros poblados. En este sector de la Región la población se distribuye alrededor de todo el río y en algunos casos en los mismos humedales, esta situación provoca grandes impactos por las actividades productivas y dificulta la delimitación. En algunos sectores fue imposible excluir caseríos o aldeas por lo que se recomienda implementar un sistema de gestión comunitaria del sitio prioritario.

2.3 Etapa 3: Proyecto SIG y manual de instalación

Los productos considerados en esta etapa se adjuntan al presente informe, en formato digital (DVD). El listado de productos se observa a continuación:

- Proyecto de Sitios Prioritarios ArcView 3.2 (huso 18 y 19 sur)
- Proyecto de bases de datos relacional en ArcView 3.2 (huso 18 y 19 sur)
- Proyecto de Sitios Prioritarios Arcgis 9.2 (compatible con versión 9.3) (huso 18 y 19 sur)
- Mapas (Layouts) para cada sitio prioritario y regional (Formato TIFF, JPEG y PDF)
- Manual de instalación, revisión y actualización de los proyectos SIG

2.4 Etapa 4: Informes Técnicos

Los informes técnicos elaborados para cada sitio prioritario se adjuntan a la presente entrega. Estos informes se visualizan como una breve y completa descripción de la situación y características de cada uno de los sitios prioritarios.

Los sitios prioritarios con mayor información y por lo tanto, con los informes técnicos más completos son: Cordillera de la Costa, Maullín y Chaiguata. Por el contrario, los informes técnicos más pobres en

cuanto a la información biológica y de carácter antrópico son: Isla Butachauques, Guabún, Lliuco de la montaña y Noroeste de Chiloé. Las descripciones de estos últimos informes mencionados se basan principalmente en cartografía.

Se recomienda realizar estudios en los sitios prioritarios con escasa información, de manera que estos puedan sustentarse y justificarse. Además estos estudios son el sustento y la base de futuras acciones de gestión ya sea planes de manejo territoriales o planes de manejo de las diversas actividades productivas realizadas en o en los alrededores de los sitios prioritarios, conducentes a los objetivos de conservación de la biodiversidad.

Se realizó un análisis de las fuentes de información de cada una de las secciones consideradas en los informes técnicos. En el caso del ítem flora y vegetación existen siete sitios que no poseen información (no espacializada) levantada en el sitio prioritario; sólo presentan información procedente de cartografía a nivel regional o de ecorregión (Pisos vegetacionales, clasificación climática de Gastó, etc). Los Sitios prioritario Mar Brava y Maullín presentan escasa información en este ítem del informe técnico.

Con respecto a la fauna cinco sitios no presentan información bibliográfica exclusiva del sitio prioritario, siete se basan en información bibliográfica y cuatro presentan escasa información (Isla Butauchaques, Mar Brava, Maullín y Río Puelo).

En el ítem hidrología siete sitios prioritarios presentan información basada en cartografía, seis basados en información bibliográfica y tres sitios no presentan cursos de agua importantes como son los sitios Guabún e Isla butachauques.

En cuanto a asentamientos humanos nueve sitios fueron investigados mediante cartografía e información del Instituto Nacional de Estadística (Censo 2002), tres sitios prioritarios presentaban información bibliográfica y cuatro sitios no presentan información ni cartográfica ni bibliográfica o no presentan centros poblados en su interior.

Cuatro sitios no poseen información de actividades humanas, tres están basados en información bibliográfica y nueve presentan escasa información. Este ítem es de vital importancia para la futura gestión de los sitios prioritarios y para la identificación de las amenazas.

En cuanto a la representatividad de las formaciones y pisos vegetacionales, ocho sitios contribuyen significativamente a la representatividad de un piso o formación vegetal. A continuación se exponen los porcentajes y formaciones representadas en cada uno de ellos.

Cuadro 7. Sitios prioritarios que contribuyen significativamente con la representatividad de formaciones o pisos vegetacionales

Sitio prioritario	Formación vegetal	% ³	Piso vegetal	%
Maullín	Bosque Laurifolio de Chiloé	5,6%	Bosque siempre verde templado interior Coihue de Chiloé y Mañío de hojas punzantes	5,15%

³ Porcentaje de representación del sitios prioritario en relación a la superficie nacional del piso o formación vegetal

Sitio prioritario	Formación vegetacional	% ³	Piso vegetacional	%
Río Puelo	Bosque siempreverde montano	5,3%	-	-
	Bosque Laurifolio de Chiloé	5,8%	-	-
Cordillera de la Costa	-	-	Bosque Laurifolio de Valdivia	31%
	-	-	Bosque siempre verde de la cordillera pelada	61%
	-	-	Bosque laurifolio templado interior de Coihue y ulmo	7,2%
	-	-	Bosque Laurifolio templado costero de Tineo y Tapa	55,2%
	-	-	Bosque resinoso templado costero Alerce	24,1%
Isla Guafo	Bosque Laurifolio de Chiloé	1,6%	Bosque resinoso templado costero de Ciprés de las Guaitecas y Tepú	7,3%
Chaiguata	Bosque siempreverde con turberas de Chiloé	44,2%	Bosque resinoso templado costero de Ciprés de las Guaitecas y Tepú	55%
Ampliación PN Chiloé	-	-	Bosque laurifolio templado costero de Tineo y Tapa	5,4%
	-	-	Bosque resinoso templado costero de Alerce	7,7%
Cuenca del Río Chepu	-	-	Bosque siempreverde templado interior de Coihue de Chiloé y Mañío de hojas punzantes	1,7%

Es importante mencionar que la representatividad, expuesta anteriormente, considera exclusivamente a la vegetación obviando la representatividad del ecosistema, de las especies de fauna o de los ecosistemas marinos.

En ocho sitios prioritarios fue posible identificar las amenazas, en cinco no fue posible identificarla y 3 sitios no presentan información.

Finalmente, destacar en relación al objeto de conservación, que trece sitios prioritarios presentan una definición clara del objeto y tres sitios prioritarios presentan una definición incompleta o dudosa.

3 DISCUSIÓN

Los componentes que son necesarios para la conservación de un sistema, particularmente en los sistemas hídricos, pueden llegar a ser muy complejos y diversos. Por el contrario, la delimitación de un parche de vegetación puede ser en extremo sucinta. Sin embargo, la decisión de ampliar o restringir los límites de los sitios se vuelve difícil al no vislumbrar, por parte del equipo ejecutante, la forma en que han de ser gestionados los mismos. Por ejemplo, delimitar de forma más extensa una zona parchosa de vegetación tiene sentido sólo si ahí han de realizarse labores de restauración que aumenten el tamaño, la conectividad y/o disminuyan el efecto borde de la matriz.

Al respecto, por ejemplo, la determinación de que los sitios han de ser protegidos a través del SEIA con el requerimiento de evaluaciones ambientales para los proyectos que tengan influencia sobre los mismos, es un incentivo para que la delimitación se ajuste exclusivamente al objeto de conservación en cuestión. Lo anterior complejiza aún más la definición de los límites de un sitio, tomando en cuenta que muchos de los elementos de objetos de conservación son difícilmente cartografiables (ej. pristinidad, grado de endemismo, entre otros).

Por otro lado, la heterogeneidad entre y al interior de los sitios prioritarios plantea el desafío de flexibilizar las medidas que se han de tomar sobre los mismos, ya sea para su conservación como para su uso. En este sentido, la zonificación de los sitios prioritarios se transforma en una herramienta necesaria para poder armonizar ambos objetivos.

En vista de lo anterior, se recomienda realizar esfuerzos de zonificación y/o planes de acción con perspectiva territorial que abarquen la problemática no solo al interior de las delimitaciones, sino también fuera de los mismos cuando sea necesario. Esta zonificación nos ayudaría a generar lineamientos para la toma de decisiones respecto a las actividades al interior de un sitio prioritario, como también armonizar las acciones que se realizan fuera del mismo. Además, se debe señalar que para realizar zonificaciones internas de los sitios prioritarios en la Región de los Lagos, es importante realizar estudios en profundidad de los mismos, pues es necesario un mayor nivel de información para tomar este tipo de decisiones.

Tomando en cuenta lo anterior, para la caracterización de cada uno de los sitios se utilizaron propuestas predictivas de la vegetación asociada a cada uno de ellos (pisos vegetacionales y formaciones vegetacionales). Ambas aproximaciones se encuentran hechas a una escala superior, regional y nacional respectivamente, por lo que el análisis a realizar en cada sitio en particular carece de precisión.

En relación a la información disponible, esta se encuentra concentrada en algunos sitios prioritarios, como Cordillera de la Costa, Chaiguata y Maullín. Esta situación se debe principalmente al interés de expertos y ONG's, como también a la existencia de Áreas Protegidas Privadas que realizan líneas bases, y al interés de instituciones públicas en algunos sectores con gran intervención antrópica. Por lo tanto, se recomienda realizar estudios que informen de las condiciones reales de cada uno de los sitios prioritarios, con el fin de priorizar y direccionar adecuadamente la gestión de cada uno de ellos.

Es importante mencionar que muchos de los sitios existentes en esta región son altamente representativos del ecosistema al cual incluyen. Tomando en cuenta que muchos de estos sistemas naturales no se encuentran representados en un 10% dentro del SNASPE, la posible inclusión de estos sitios a una determinada figura de SNASPE se justificaría. Lo anterior releva aun más la necesidad anteriormente señalada de realizar un estudio mas acabado de los sitios que no presentan estudios específicos de líneas de base.

Finalmente, es muy importante recordar que no basta con acciones de protección provenientes de las instituciones públicas, sino que es vital la incorporación de las comunidades locales en los procesos de gestión y cuidado de los sistemas ambientales naturales, debido sobre todo al régimen de propiedad privada existente sobre gran parte de la superficie de los sitios prioritarios. Esto ya que son los propietarios de las tierras que conforman los sitios prioritarios quienes tienen decisión e impacto importante sobre el uso y el manejo que se le otorga a los recursos naturales y en general sobre los ecosistemas involucrados. Es por ello que, para efectos de tender hacia la conservación efectiva de la biodiversidad en los sitios prioritarios, es preciso generar diversas actividades que fomenten la participación activa de la ciudadanía relacionada. Algunos procesos necesarios a instaurar corresponden a programas de educación ambiental y de concientización a los diferentes niveles etéreos de la población, mediante educación formal (colegios) e informal (dirigido a la población), incorporar a la población y los propietarios al proceso de gestión ambiental mediante mesas de trabajo para que las decisiones contemplen los intereses de todas las partes involucradas, e incentivar al desarrollo de actividades productivas sustentables en los predios aplicando mecanismos de producción limpia, buenas practicas silvoagropecuarias, técnicas de producción que eviten la degradación de componentes del ecosistemas, entre otros. Para ello una buena herramienta a incentivar su desarrollo son generar planes de manejo predial compatibles con los objetivos de conservación de los sitios prioritarios en el que se encuentren insertos o relacionados, de manera de maximizar los beneficios sociales y económicas y permitiendo la mantención de los servicios ecosistémicos o ambientales para el bienestar de la sociedad en general.

4 REFERENCIAS

Anónimo (b). 2008. Estudio de Diagnóstico para la Gestión Ambiental Integrada de la Cuenca del Maullín.

Anónimo (a), s.a. Informe de Línea de base de fauna del Humedal Putemún. Documento proveniente de CONAMA Central.

Blanco, D. y V. De la Balze (Eds). 2004. Los Turbales de la Patagonia. Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad. Wetlands International. 150 pp.

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

De la Maza, C.L. 2007. Planificación de Áreas Silvestres Protegidas y Ecoturismo. En: Biodiversidad, Manejo y Conservación de Recursos Forestales. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 803 pp.

Díaz, M., J. Larraín y G. Zegers. 2005. Guía para el conocimiento de Turberas y Pomponales. Fundación Senda Darwin. 38 pp.

D.S. Nº 517. Declara Área Costera y Marina Protegida "Lafken Mapu Lahual" un sector de la costa de Osorno Xª Región de Los Lagos entre Punta Tiburón y Punta Lobería y terrenos de playas fiscales de la Isla Hueyelhue. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 12 de diciembre de 2005.

Fernández, L., J. Rau y A. Arriagada. 2009 Calidad de la vegetación ribereña del Río Maullín (41° 28' S; 72° 59' O) utilizando el índice QBR. Gayana Botánica 66(2): 269-278

I. Municipalidad de Castro. s.a. Humedal de Putemún "Santuario de la naturaleza". 11 pp.

Muñoz, M., H. Núñez y J. Yáñez. 1996. Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile. 203 pp.

Pfeifer, A., C. Delgado y R. Álvarez. 2006. Caracterización e inventario de la avifauna presente en el sitio prioritario Humedal Maullín. 28 pp.

Smith, C. y P. Plissock. 2008. Propuesta y Revisión de Sitios Prioritarios para la conservación de la Biodiversidad de la Provincia de Chiloé. 83 pp.

SERNAGEOMIN, 2008. Catastro y levantamiento geológico de reservas explotables del recurso turba en Chiloé, Región Los Lagos. Chile, 297 pp.

(a) Documento proporcionado por CONAMA central sin información de autor, ni año de elaboración. Sin título del informe.

(b) Documento proporcionado por CONAMA central sin información de autor.

5 ANEXOS

ANEXO 1. Límite de Sitios Prioritarios

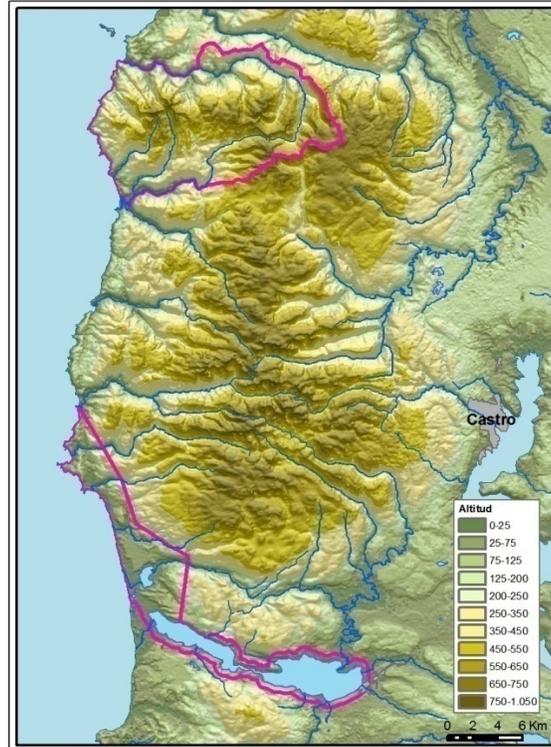


Figura 1. Límites Sitio Prioritario Ampliación PN Chiloé

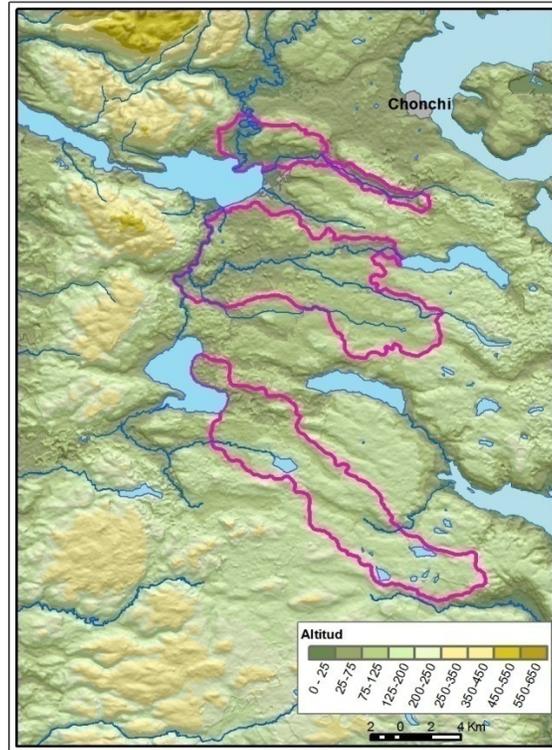


Figura 2. Límites Sitio Prioritario Complejo Turberas Chiloé Central

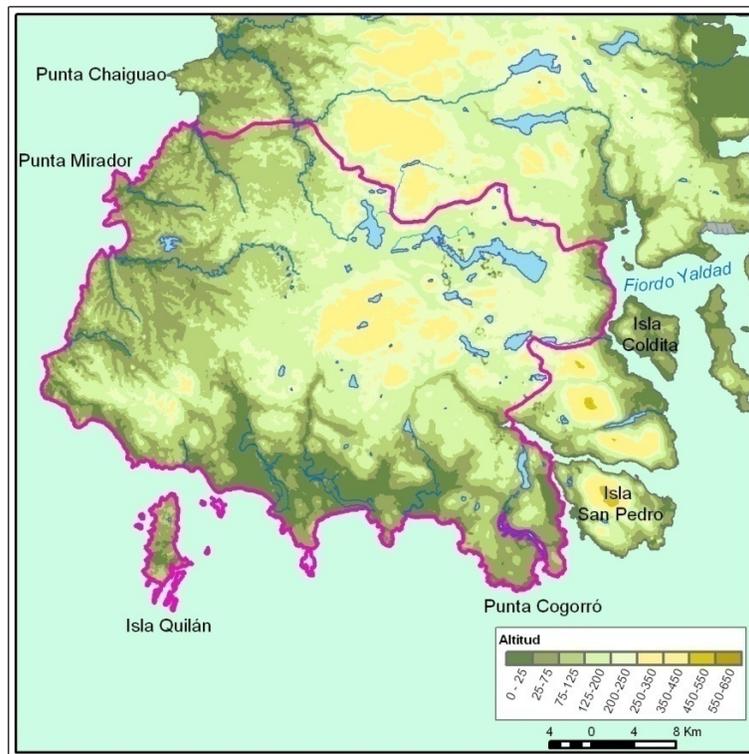


Figura 3. Límites Sitio Prioritario Chaiguata

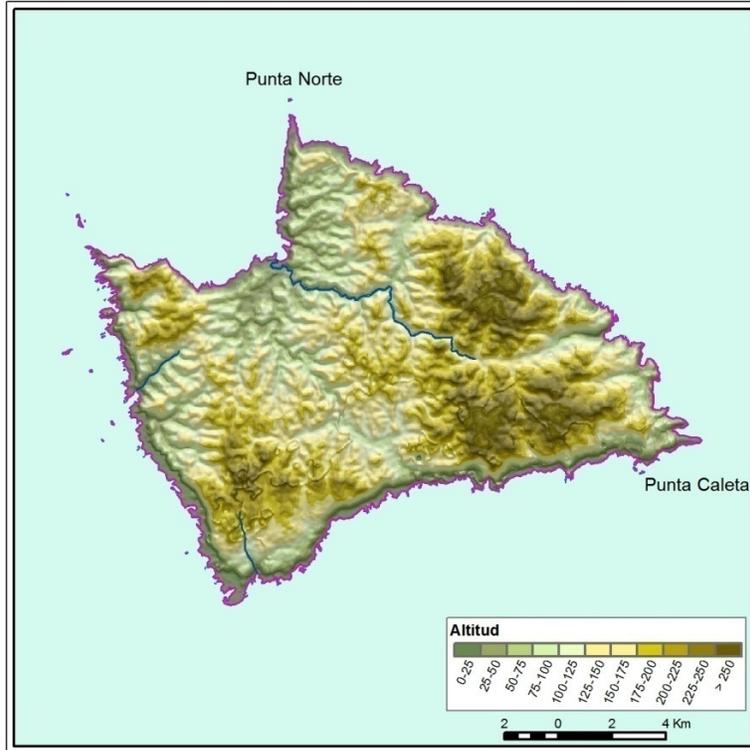


Figura 4. Límites Sitio Prioritario Isla Guafo

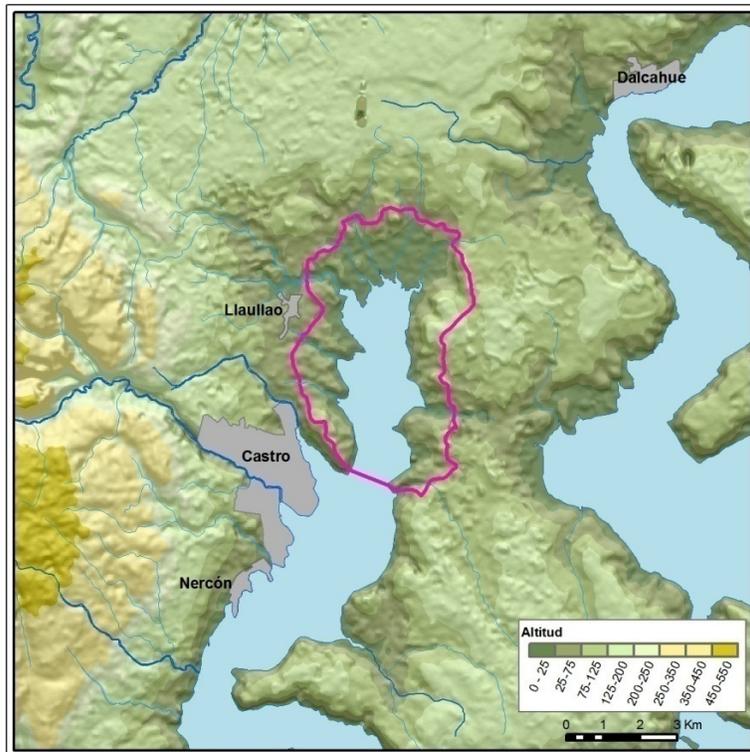


Figura 5. Límites Sitio Prioritario Putemún



Figura 6. Límites Sitio Prioritario Cuenca del río Chepu



Figura 7. Límites Sitio Prioritario Islas Butachauques

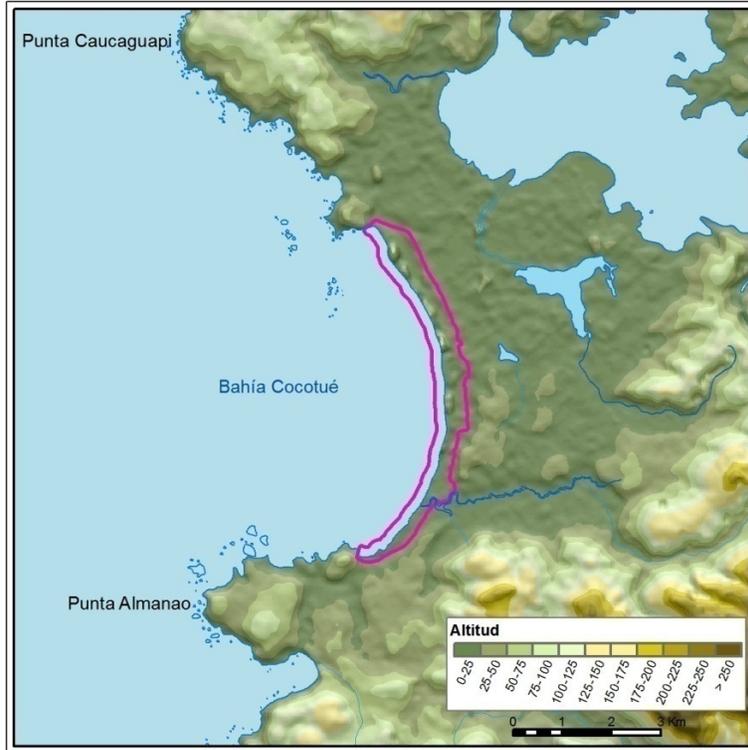


Figura 8. Límites Sitio Prioritario Mar Brava

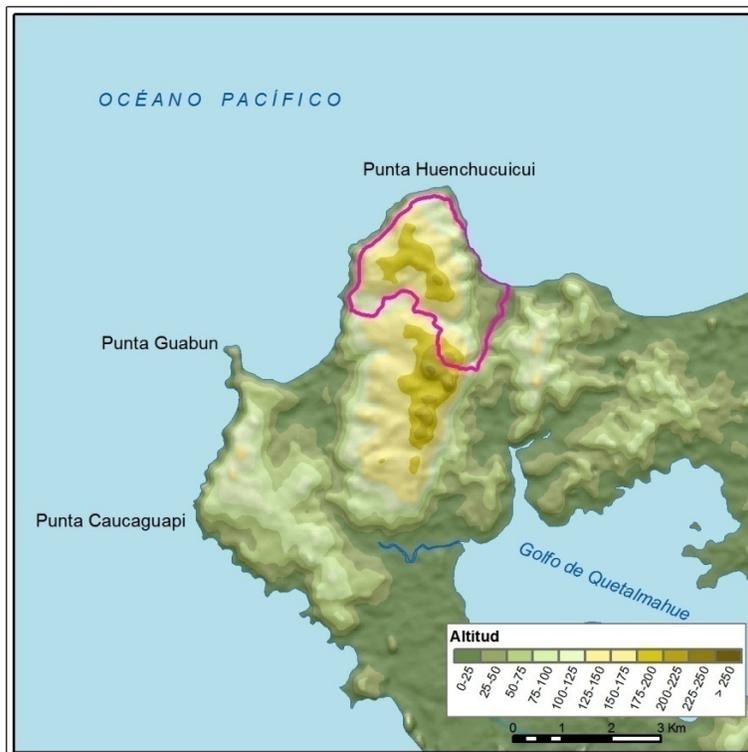


Figura 9. Límites Sitio Prioritario Guabún

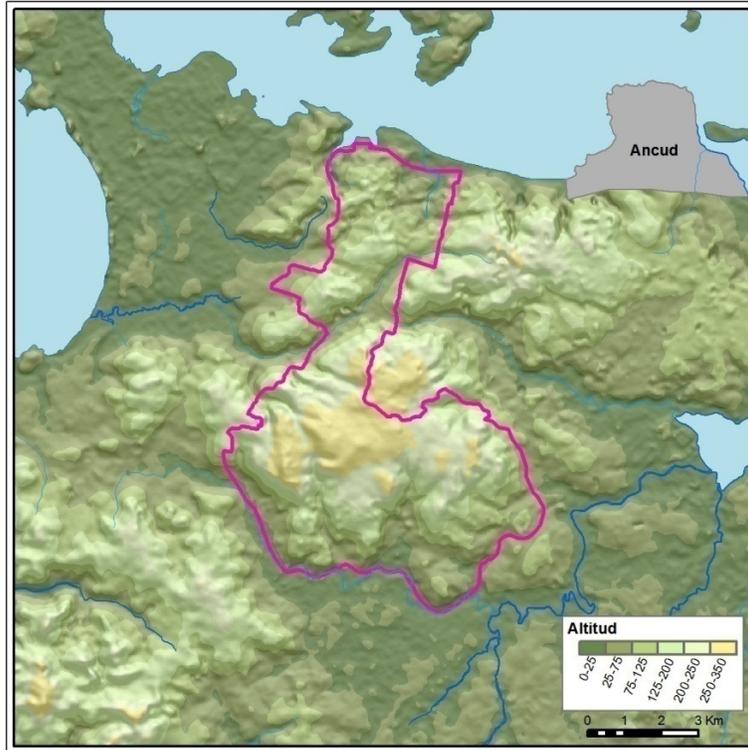


Figura 10. Límites Sitio Prioritario Noroeste Chiloé

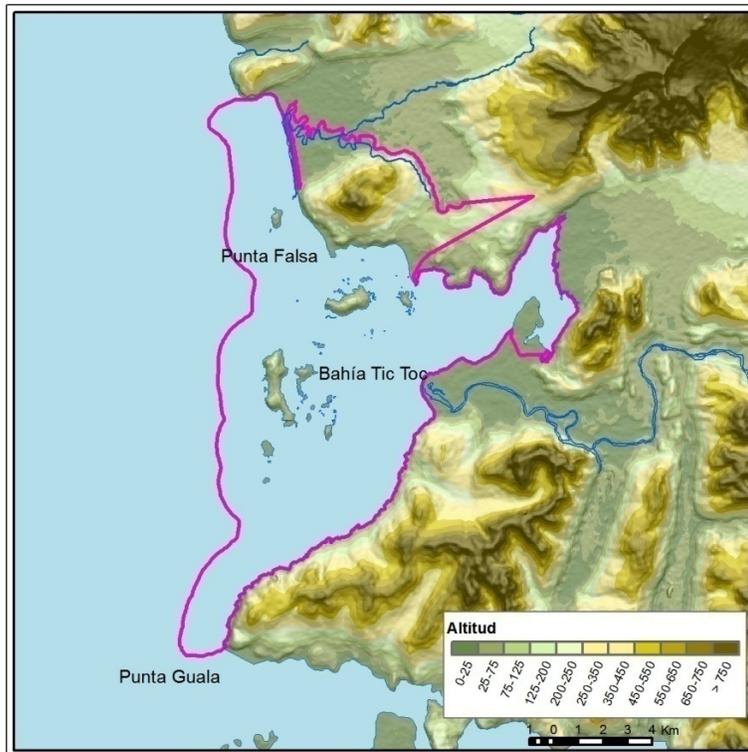


Figura 11. Límites Sitio Prioritario Bahía TicToc

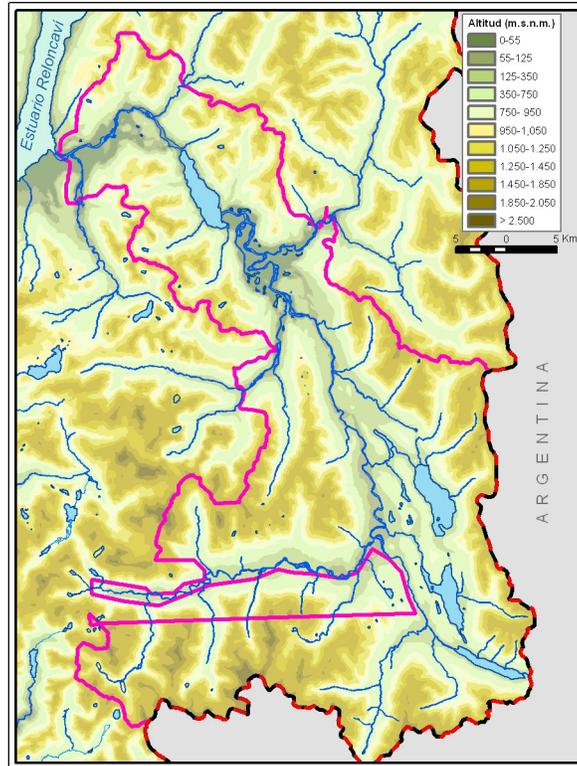


Figura 12. Límites Sitio Prioritario Río Puelo

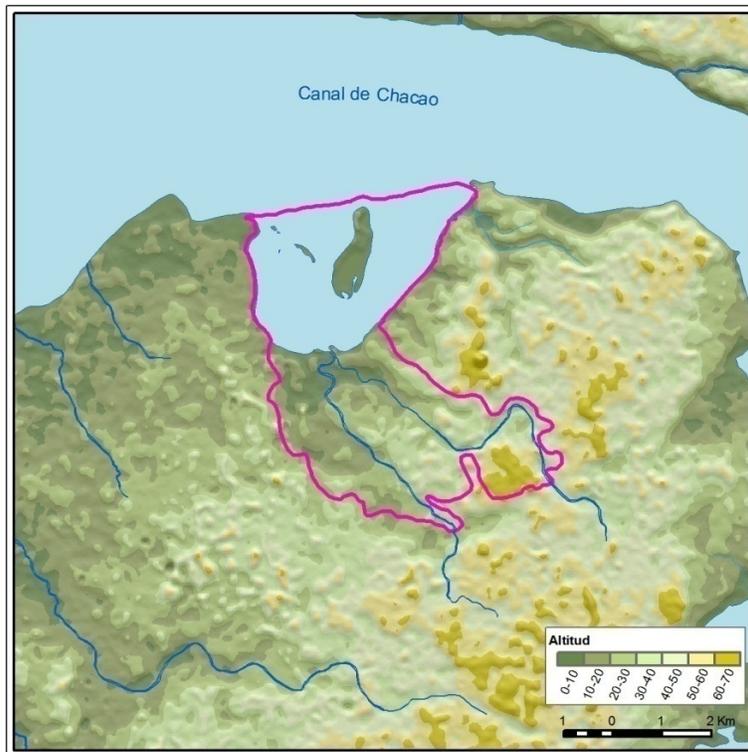


Figura 13. Límites Sitio Prioritario Caulín

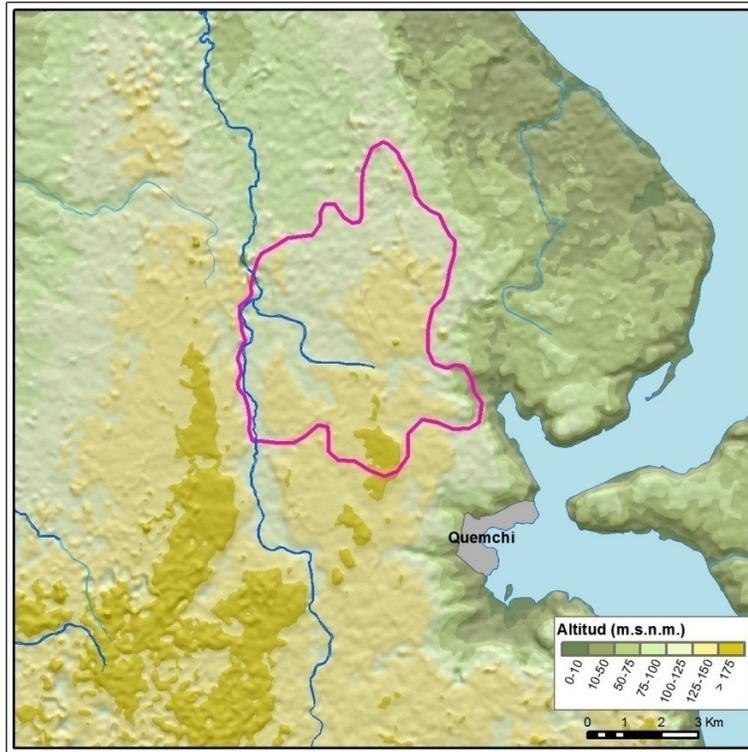


Figura 14. Límites Sitio Prioritario Llico de la montaña

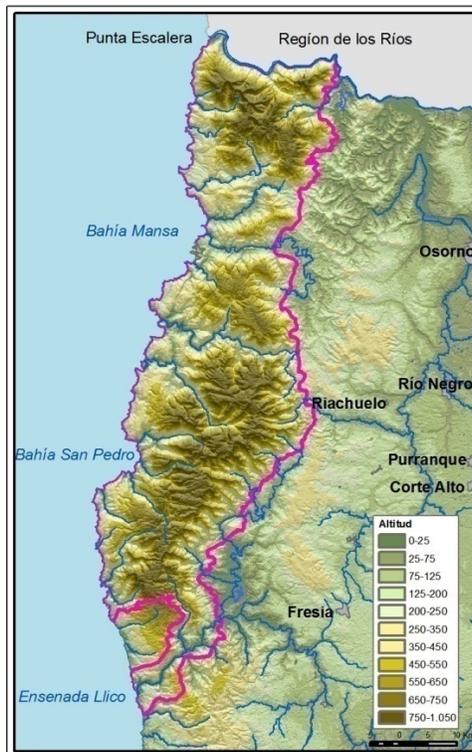


Figura 15. Límites Sitio Prioritario Cordillera de la Costa

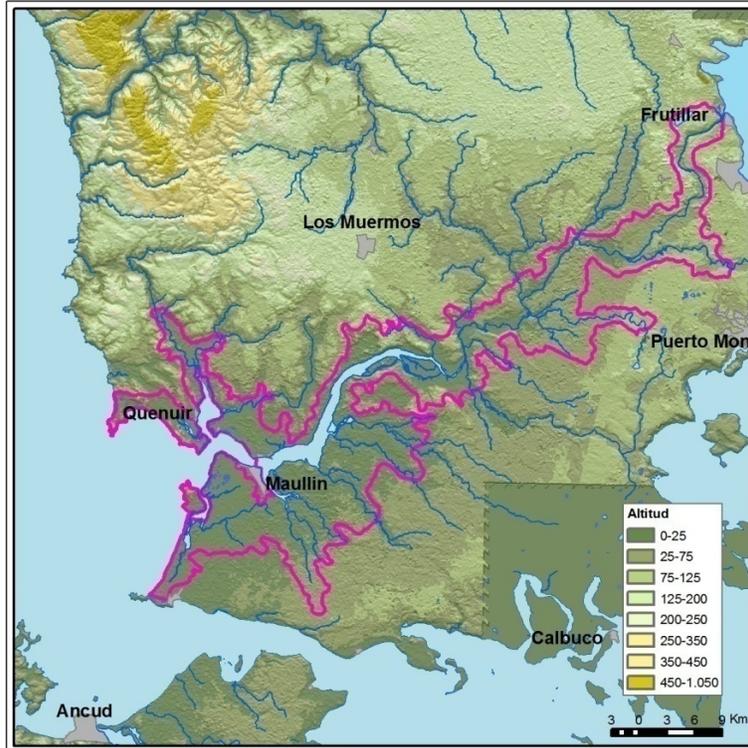


Figura 16. Límites Sitio Prioritario Río Maullín