60867

PROCESO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN LA REGIÓN ANDINA DE LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO. PRIMERA FASE.

Fundación para el Desarrollo Forestal, Ambiental y del Ecoturismo Patagónico

Informe Final

9 de Marzo de 2006

Autoridades de la Provincia de Río Negro

Gobernador:	Dr. Miguel Saiz
Ministro de Hacienda, Obras y Servicios Públicos:	Dr. Pablo F. Verani
Ministro de la Producción:	Agr. Juan Manuel Accatino
Secretario de Planificación y Control de Gestión:	Dr. Francisco Correa
Subsecretario de Recursos Naturales:	Ing. Humberto Iglesias
Director de Bosques:	Téc. Juan Carlos Bafoni

Autoridades del Consejo Federal de Inversiones

Secretario General:	Ing. Juan José Ciácera
Director de Recursos Financieros:	Ing. Ramiro Otero
Jefe del Área Sistemas Productivos Regionales:	Ing. Oscar González Arzac

Autor: Fundación para el Desarrollo Forestal, Ambiental y del Ecoturismo Patagónico

Supervisión de la Provincia: Téc. Ftal. Juan Carlos Bafoni

Supervisión del CFI: Ing. Guillermo Tolone

Dotación de la Fundación:

Profesión	Responsabilidad	Nombre	Función
Ing. Ftal.	Coordinador responsable	José Daniel Lencinas	Responsable del estudio, adquisición de datos satelitales. Obtención de mod. digitales de elevación. Curso de Arcview.
Técnico Forestal	Asistente del SFA	Brigitte Clara Van den Heede	Recopilación de datos, ingreso de archivos en base de datos. Registros de aprovechamientos. Manejo GPS.
Técnico Forestal	Asistente del SFA	Taladriz, Luciano Andrés	Adminstración del SIF en el Servicio Forestal Andino (SFA).
Analista Sistemas	Asistente Laboratorio CIEFAP.	María Florencia Farías	Digitalización de mapas existentes, procesamiento de datos satelitales
Técnico Forestal	Colaborador del proyecto	Luis Damián Villani Arrechea	Diseño de Base de Datos.
Doctor en Psicología Social	Enfoque metodológico participativo	Dr. Antonio Lapalma	Organización de talleres, análisis de los resultados, diseño del enfoque metodológico.

Colaboradores externos

Ing. Agr. Salvaré Fernando: procesamiento de datos GPS en fase, colaboración en el diseño de estructura de datos del SIF.

Ing. Inform. Facundo Baudino: desarrollo de base de datos y de interfase multiusuaria

M.Sc. Geogr. Antje Siebert: construcción de algoritmo para corrección automática de modelos digitales de elevación.

Fernanda Ríos: digitalización de productos temáticos, extracción temática de datos satelitales.

Florencia Deccechis: relevamiento GPS.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN 8

INTRODUCCIÓN 9

1. ADQUISICIÓN DE IMÁGENES SATELITALES ASTER Y QUICKBIRD 9

2.3. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE MAPAS EXISTENTES 11

4. OBTENCIÓN DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN, ORTORECTIFICACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES 13

5. MEDICIÓN DE PUNTOS GPS PARA LA ORTORECTIFICACIÓN DE DATOS SATELITALES Y PARA EL RELEVAMIENTO DE PREDIOS. RELEVAMIENTO DE PARÁMETROS SOCIOECONÓMICOS DE PREDIOS. 19

Ortorectificación de los datos QuickBird 19

Ortorectificación de datos ASTER 20

6 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS 22

7. Curso Arcview, Access para personal del SFA y del SPLIF 27

8. Implementación y puesta en funcionamiento del Sistema de Información Forestal en el SFA, SPLIF 27

Definición de atributos en la base de datos de ArcView 28

Cobertura de Vegetación 28

Cobertura de Tenencia de la Tierra 29

Cobertura de Caminos 31

Operaciones Espaciales 32

9. TALLERES (GESTIÓN PARTICIPATIVA, DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA DE RELEVAMIENTO MULTIDISCIPLINAR E INTERINSTITUCIONAL) 34

Primer Taller 34

Segundo Taller 35

Propuestas territorial grupo Nro 1. 36

Propuesta territorial Grupo Nro 2. 37

Propuesta territorial Grupo Nro 3. 38

Recomendaciones de los participantes 39

Sugerencias del Consultor 40

9.1 PROYECTO: ZONIFICACIÓN DE BOSQUES EN BASE A SUS FUNCIONES Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN FORESTAL DE LA REGIÓN ANDINA DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO.....41

Instituciones Participantes 41

9.1.2 JUSTIFICACIÓN 43

9.1.3 OBJETIVOS 44

9.1.4 ÁREA DE ESTUDIO.....44

9.1.5 METODOLOGÍA.....46

9.1.6 ACTIVIDADES.....53

9.1.8 OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACIÓN FORESTAL DEL SERVICIO FORESTAL ANDINO Y EL SERVICIO DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES DE LA JURISDICCIÓN DE BARILOCHE Y CAPACITAR AL PERSONAL DEL SERVICIO FORESTAL ANDINO Y DEL SPLIF. 54

9.1.8.1 ACTIVIDADES.....55

9.1.8.2 PRODUCTOS.....55

1.9 PERÍODO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA 56

Referencias.....57

Anexo I.....58

Anexo II.....60

Anexo III 62

INDICE DE FIGURAS

FIG. 1: ÁREA DE COBERTURA DE LA IMAGEN ASTER (NORTE) 9

FIG. 2: ÁREA DE COBERTURA DE LA IMAGEN ASTER (SUR) 10

FIG. 3: ÁREA DE COBERTURA DE LA IMAGEN QUICKBIRD 11

FIG. 4: SITIOS SIN VALORES DE ALTITUD (+) EN EL MODELO SRTM 14

FIG. 5: COMPARACIÓN DE UNA IMAGEN LANDSAT CON Y SIN FILTRO 14

FIG. 6: FUSIÓN DE IMAGEN LANDSAT CON LA BANDA PANCROMÁTICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA 15

FIG. 7: MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN SRTM DE LA ZONA ANDINA DE RÍO NEGRO 16

FIG. 8: SECTOR DE UN ÁREA DE SOLAPAMIENTO DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN SRTM (90M DE RESOLUCIÓN ESPACIAL) Y ASTER (30M DE RESOLUCIÓN ESPACIAL). 17

FIG. 9: COBERTURA DE PENDIENTES 18

FIG. 10: LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL SOBRE IMAGEN QUICKBIRD, ANTENA UTILIZADA PARA MINIMIZAR LOS OBSTÁCULOS DURANTE LA MEDICIÓN EN FASE DE LOS PUNTOS GPS, Y MONOGRAFÍA CORRESPONDIENTE 19

FIG. 11: COBERTURA DE IMÁGENES LANDSAT 7, ASTER, QUICKBIRD DE TODA LA REGIÓN ANDINA DE RÍO NEGRO 22

FIG. 12: PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DEL SFA PARA LA OBTENCIÓN DE UN PERMISO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL 24

FIG. 13: SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERMISIONARIOS FORESTALES 25

FIG. 14: INTERFASE GRÁFICA DEL PROGRAMA SAPF DESARROLLADO EN EL PROYECTO 26

FIG. 15: SISTEMA DE INFORMACIÓN FORESTAL: VINCULACIÓN DEL SAPF CON ARCVIEW 28

FIG. 16: ÁREA DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL PROPUESTA (GRUPO 1) 37

FIG. 17: ÁREA DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL PROPUESTA (GRUPO 2) 38

FIG. 18: ÁREA DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL PROPUESTA (GRUPO 3) 39

FIG. 19: ÁREA DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL 45

FIG 20: CARACTERIZACIÓN DE LAS FUNCIONES 47

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: DATOS SATELITALES ORTORECTIFICADOS 21

TABLA 2: ATRIBUTOS DE LA COBERTURA DE VEGETACIÓN. 29

TABLA 3: ATRIBUTOS DE LA COBERTURA DE FORESTACIONES 29

TABLA 4: ATRIBUTOS PRINCIPALES DE LOS PERMISIONARIOS 30

TABLA 5: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOSQUES POR JURISDICCIÓN 32

TABLA 6: CODIFICACIÓN DE UNA FUNCIÓN SEGÚN NÚMERO DE VARIABLES SECUNDARIAS 47

TABLA 7 INTERPRETACIÓN DE LA FUNCIÓN DEL BOSQUE SEGÚN NIVEL DE DESARROLLO Y FUNCIONAL 48

RESUMEN

En el marco de la primera fase del proyecto "Proceso de Ordenación Territorial de los Recursos Naturales Renovables en la Región Andina de la Provincia de Río Negro, se implementó un Sistema de Información Forestal, el cual contribuye a superar importantes deficiencias en la administración de la información forestal de la Provincia. Los productos del proyecto se enfocan fundamentalmente en cuatros ejes temáticos:

a- La integración de diferentes sensores satelitales de última generación, realizada unificando sus características geométricas asegurando la coherencia entre los mismos y constituyendo una base de referencia para las futuras actualizaciones. Esto representa un paso importante en la región, ya que facilita el intercambio de datos entre instituciones.

b- Diseño, programación e implementación de un Sistema Administrativo de Permisionarios Forestales (SAPF) basado conceptualmente en la idea de tres figuras; el *Permisionario* (personas físicas o jurídicas) que generan acciones sobre el recurso forestal de El Bolsón y que el Servicio Forestal Andino (SFA) debe fiscalizar, el *Bosque* representado por el expediente (acto administrativo de permiso de corta) y el manejo de los *Fondos* que se derivan de administrar dicho recurso. Estas tres entidades se relacionan para dar forma a un sistema flexible y confiable, que permite asegurar que la información no se duplique, se mantenga actualizada para los usuarios en todo momento y se resguarde con periodicidad.

c-Implementación del sistema de información forestal constituído a través de la vinculación entre el SAPF y una interfase gráfica. El SIF constituye una herramienta de administración y planificación que debe ser permanentemente actualizada y optimizada. Este sistema posibilita por ejemplo determinar la localización del predio sobre la cobertura catastral, evidenciando posibles inconsistencias en la información entregada por los permisionarios.

d- Propuesta para abordar el proceso de planificación territorial en la siguiente fase (en base a los talleres), desde un punto de vista sistémico e involucrando diferentes instituciones técnicas de la región, con el fin de analizar las múltiples funciones del bosque y proponer usos de tierras forestales en función de su estado actual y de las condiciones sociales. La continuidad de la propuesta fue plasmada en la formulación de un proyecto interinstitucional.

INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación el informe final del Proyecto "Proceso de Ordenación Territorial de los Recursos Naturales Renovables en la Región Andina de la Provincia de Río Negro, -Primera fase-", correspondiente a las actividades 1 a 10 citadas en el Contrato de Obra Exp. N° 60740001.

Para el procesamiento de la información se utilizaron los siguientes programas: ERDAS Imagine, Geomatics v 9.17, ArcView, Pathfinder 3.00.

1. ADQUISICIÓN DE IMÁGENES SATELITALES ASTER Y QUICKBIRD

Se adquirieron vía FTP, dos imágenes ASTER del centro de datos "EROS Data Center" (US Geological Survey) desde el Laboratorio de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica del CIEFAP (Figuras 1 y 2).

ASTER		
Satélite:		TERRA
Sensor/ Modo		ASTER
Fecha adq.:		2004/05/03
Path / row (WRS2)	232/089	003_05042003144718
Área de cobertura	60 × 60 km	
Bandas	Longitud de onda(μ)	Resolución espacial (m)
Banda 1	0,52 - 0,6	15
Banda 2	0,63 - 0,69	15
Banda 3	0,76 - 0,86	15
Banda 3b	0,76 - 0,86	30
Banda 4	1,60 - 1,70	30
Banda 5	2,14 - 2,18	30
Banda 6	2,18 - 2,22	30
Banda 7	2,23 - 2,28	30
Banda 8	2,29 - 2,36	30
Banda 9	2,36 - 2,43	30

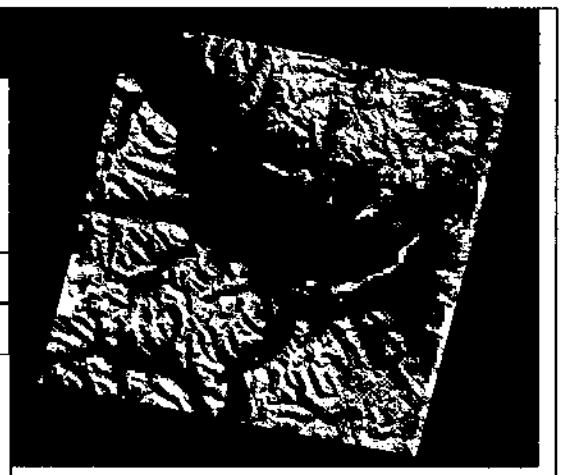


Fig. 1: Área de cobertura de la imagen ASTER (Norte)

ASTER		
Satélite:		TERRA
Sensor/ Modo		ASTER
Fecha adq.:		2001/09/03
Path / row (WRS2)	232/089	003_09032001145408
Área de cobertura	60 × 60 km	
Bandas	Longitud de onda(μ)	Resolución espacial (m)
Banda 1	0,52 - 0,6	15
Banda 2	0,63 - 0,69	15
Banda 3	0,76 - 0,86	15
Banda 3b	0,76 - 0,86	30
Banda 4	1,60 - 1,70	30
Banda 5	2,14 - 2,18	30
Banda 6	2,18 - 2,22	30
Banda 7	2,23 - 2,28	30
Banda 8	2,29 - 2,36	30
Banda 9	2,36 - 2,43	30

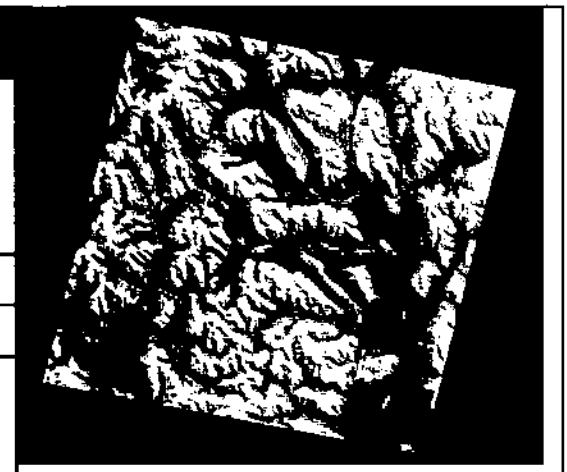


Fig. 2: Área de cobertura de la imagen ASTER (Sur)

Para cubrir un área crítica, en relación a la necesidad de fiscalización, de bosques de ciprés de la cordillera al NE de la ciudad del El Bolsón, se obtuvo bajo programación, datos multiespectrales del satélite QuickBird de 2,4 m de resolución espacial (Fig. 3).

QuickBird		
Satélite:	QuickBird	
Modo	XS	
Fecha adq.:	2005/01/27	
Área de cobertura	8,4 × 12 km	
Bandas	Longitud de onda(μ)	Resolución espacial (m)
Banda 1	0,45 - 0,52	2,44 – 2,88
Banda 2	0,52 - 0,60	2,44 – 2,88
Banda 3	0,63 - 0,69	2,44 – 2,88
Banda 4	0,76 - 0,90	2,44 – 2,88

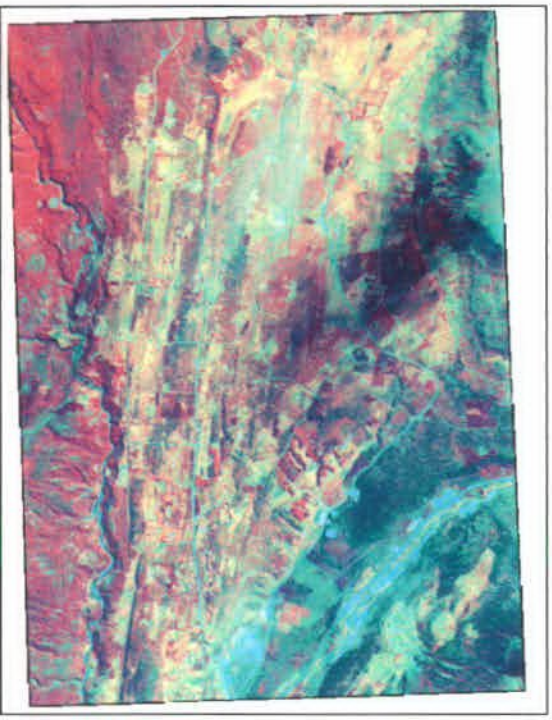


Fig. 3: Área de cobertura de la imagen QuickBird

2.3. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE MAPAS EXISTENTES

Además de la recopilación de información de organismos nacionales, regionales, y con el fin de mejorar la transferencia de información entre las diferentes instituciones gubernamentales de la Provincia, se realizó una reunión en Viedma con autoridades y técnicos del CoDeMA, (Consejo Provincial de Ecología y Medio Ambiente), Departamento Provincial de Aguas -DPA-, Secretaría de Planificación, Dirección de Tierras y de la Dirección General de Catastro. A través de la estrecha articulación interinstitucional lograda con la Dirección de Tierras y de la Dirección General de Catastro en la ciudad de Viedma, se obtuvo información actualizada de las tierras mensuradas por la Provincia plasmada en los catastros y la información de las tierras de propiedad provincial que se encuentran en diferentes fases de tenencia privada.

La información vectorial recopilada fue transformada a coberturas en formato shape y los datos en formato raster al formato .img. Todas las coberturas se proyectaron al sistema de proyección Gauss Krüger, Datum WGS84, Faja 1. A continuación se menciona los datos satelitales y geoinformación recopilada:

- Imágenes Landsat 5, año 1997.
- Imágenes satelitales Landsat 7 obtenidas del sitio "Global Land Cover Facility" (GLCF) de la Universidad de Maryland. Éstos datos fueron ortorectificados por la empresa Earth Satelite Corporation, Rockville, Maryland bajo contrato de la NASA. Para tal fin se utilizaron puntos de control provistos por la agencia estadounidense "Nacional Imagery and Mapping Agency" (NIMA, USA) y para minimizar los efectos de las distorsiones por topografía se integraron modelos digitales de elevación de diferentes fuentes, con resoluciones espaciales de 30m a 1km. La precisión planimétrica corresponde oficialmente a 50m y la validación de los datos demostró que la precisión planimétrica es menor a 50m y en algunos países se logró una precisión de hasta 20m (Tucker et al. 2004). Para la región de Patagonia, se verificó que la precisión planimétrica es de 30m (Lencinas et al. 2006). Por esta razón, la imagen Landsat 7 se utilizó como referencia para todos los trabajos de rectificación y extracción temática.
- Imagen satelital EROS (1,9m resolución espacial), zona urbana de El Bolsón, provista por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).
- Fotografías color capturadas con cámaras no métricas, escala aproximada 1:20.000.
- Catastro rural del Ejido de El Bolsón, relevado durante el Censo Agropecuario Nacional realizado en el año 2002.
- Carta Forestal elaborada por el Ing. Cuello (1995)
- Atributos cartográficos (rutas, ríos, etc.), producido por el IGM en escala 1:250.000
- Carta de suelos del INTA 1:250.000
- Pre-Carta Forestal, IFONA año 1986. La carta en formato análogo fue digitalizada en el marco del presente proyecto en el CIEFAP (Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico). Los puntos de referencia que se utilizaron para digitalizar se extrajeron de la imagen Landsat 7.
- Inventario Nacional de Bosques Implantados (cartografía en formato digital, base de datos).
- Cobertura de vegetación del 1er Inventario Nacional de Bosques Nativos. Secretaría de Desarrollo Sustentable y Planificación Ambiental.

4. OBTENCIÓN DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN, ORTORECTIFICACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES

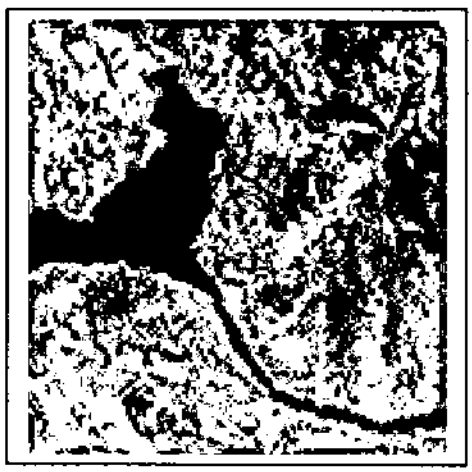
Se obtuvo el modelo digital de elevación SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) de 3 arcosegundos en formato raster, es decir aproximadamente 90 m resolución espacial del sitio http://seamless.usgs.gov/ de la agencia USGS (U.S. Geological Surveys). La Misión SRTM fue implementada a través de un proyecto de cooperación entre la Administración Nacional Aeronáutica y Espacial de Estados Unidos (National Aeronautics and Space Administration (NASA), la Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial de USA (National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), la Agencia Espacial Alemana (Deutsche Zentrum für Luft - und Raumfahrt (DLR), y la Agencia Espacial Italiana (Agenzia Spaziale Italiana (ASI), para generar modelos digitales de elevación para la mayor superficie de la tierra entre los 60° N y 56° S. Para tal fin se utilizaron dos instrumentos: el "Spaceborne Imaging Radar (SIR-C)" y el "dual X-band Synthetic Aperture Radar (X-SAR)" ubicados a bordo del trasbordador espacial Endeavour. Los modelos generados con la banda C tienen 90m y los generados con la Banda X 30m de resolución espacial. La exactitud absoluta horizontal y vertical es de 20 metros (error circular con una probabilidad del 90 %) y de 16m (error lineal con una probabilidad del 90 %) respectivamente. Luego de la adquisición, el modelo se editó con el software Geomatica 9.17 de PCI y ERDAS Imagine en el CIEFAP para corregir los errores en zonas críticas para la recepción de señales radar tales como cuerpos de agua o en relieves extremadamente abruptos (Fig. 4). Los colores de grises más oscuros representan sitios de menor altitud y los colores más claros sitios de mayor altitud sobre el nivel del mar.

Fig. 4: Sitios sin valores de altitud ( ) en el modelo SRTM

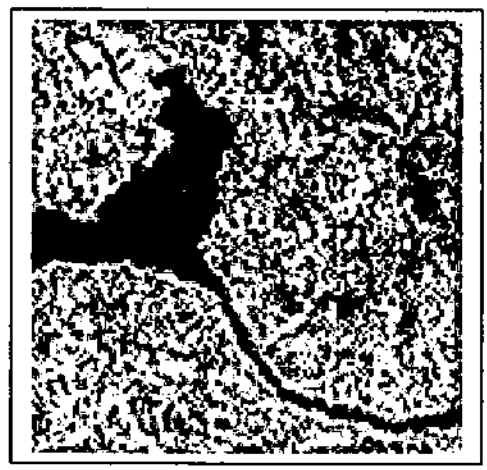
Se realizó una interpolación para las zonas sin datos y se generó un área de amortiguación de 30m alrededor de los cuerpos de agua previamente digitalizados. Para tal actividad se digitalizaron los cuerpos de agua en base a la imagen Landsat 7.

Realce de la imagen Landsat 7 para la extracción temática de los cuerpos de agua

Inicialmente y con el objetivo de mejorar radiométricamente la banda pancromática de la imagen Landsat 7, se aplicó el filtro 'summary 5x5' (Fig. 5).



Banda 8 sin filtro, res. espacial 15m



Banda 8 con filtro, res. espacial 15m.

Fig. 5: Comparación de una imagen Landsat con y sin filtro

Una vez aplicado el filtro, se realizó una fusión de tres bandas multiespectrales con la banda 8 filtrada para lograr una mejor discriminación (definición de bordes) de los cuerpos de agua utilizando el método de componentes principales. La digitalización de los cuerpos de agua se realizó en base a la combinación de bandas 1, 4 y 7 (Fig. 6).

Imagen Landsat.
Combinación de bandas 7,4,1

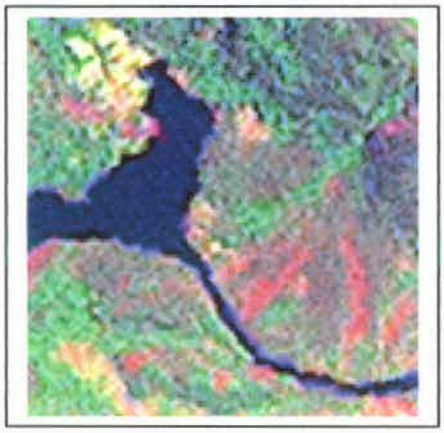


Imagen Landsat fusionada con B8
Combinación de bandas 7,4,1

Fig. 6: Fusión de imagen Landsat con la banda pancromática para la digitalización de los cuerpos de agua

Posteriormente se calculó automáticamente el valor mínimo de elevación de cada zona de amortiguación y se asignó tal valor a la superficie de cada lago. A través de este procedimiento de edición se generó para la zona andina de Río Negro el modelo digital SRTM (Fig. 7).

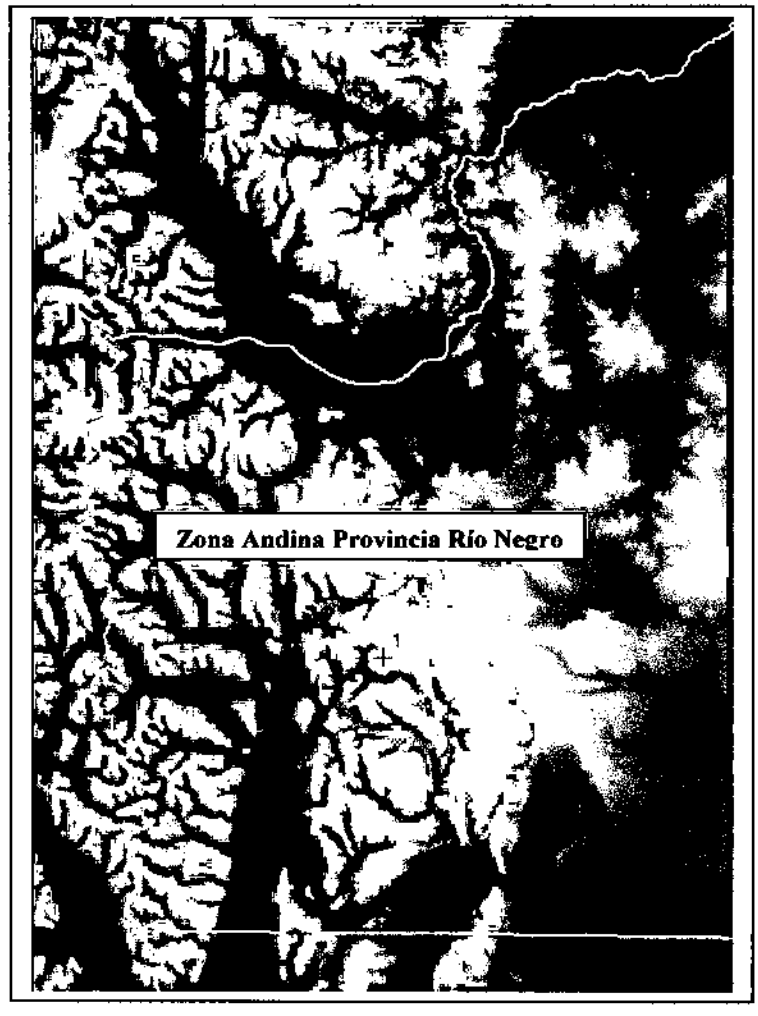
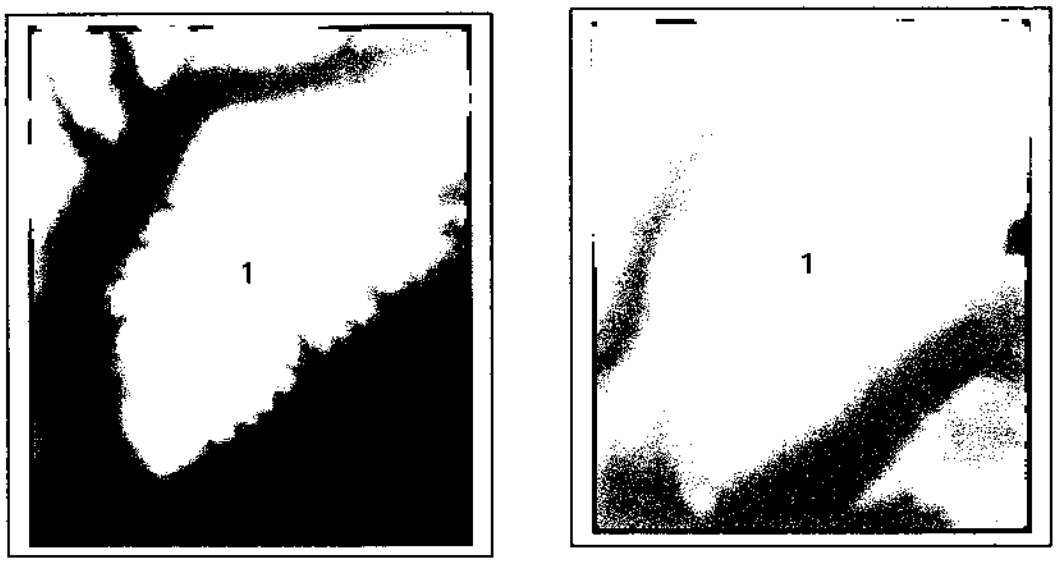


Fig. 7: Modelo digital de elevación SRTM de la zona andina de Río Negro
1. Z = 2.272 msnm
2. Z = 429 msnm

Además en base a un par de imágenes ASTER (nadir-backviewing) del SE de la región andina de la Provincia de Río Negro se generó un modelo digital de elevación de 30m de resolución espacial. Con el fin de evaluar ambos modelos digitales de elevación; se realizó una comparación de los datos SRTM y ASTER para una zona de solapamiento entre ambos productos (Fig. 8).



1: Z = 1.726 msnm 1: Z = 1.645 msnm

Fig. 8: Sector de un área de solapamiento del modelo digital de elevación SRTM (90m de resolución espacial) y ASTER (30m de resolución espacial).

El producto de la diferencia de ambos modelos en valores de altitud, resultó 45m en promedio, mostrando las máximas diferencias en zonas montañosas y con nieve. Se observa que el modelo ASTER presenta valores inferiores al modelo SRTM debido a que en terrenos muy abruptos o con presencia de nieve se producen errores de cálculo durante su construcción y por lo tanto debió realizarse un postprocesamiento de filtro. En cambio en el modelo SRTM construido por interferometría, se producen errores en menor proporción en tales situaciones. Teniendo en cuenta que el modelo SRTM cubre toda el área de estudio, que posee alta precisión planimétrica verificada (± 20m X/Y, ±16m en Z) y con el fin de disponer de un producto homogéneo para toda el área de trabajo, la posterior extracción de atributos topográficos de pendiente, exposición, altitud fue realizada en base al modelo SRTM.

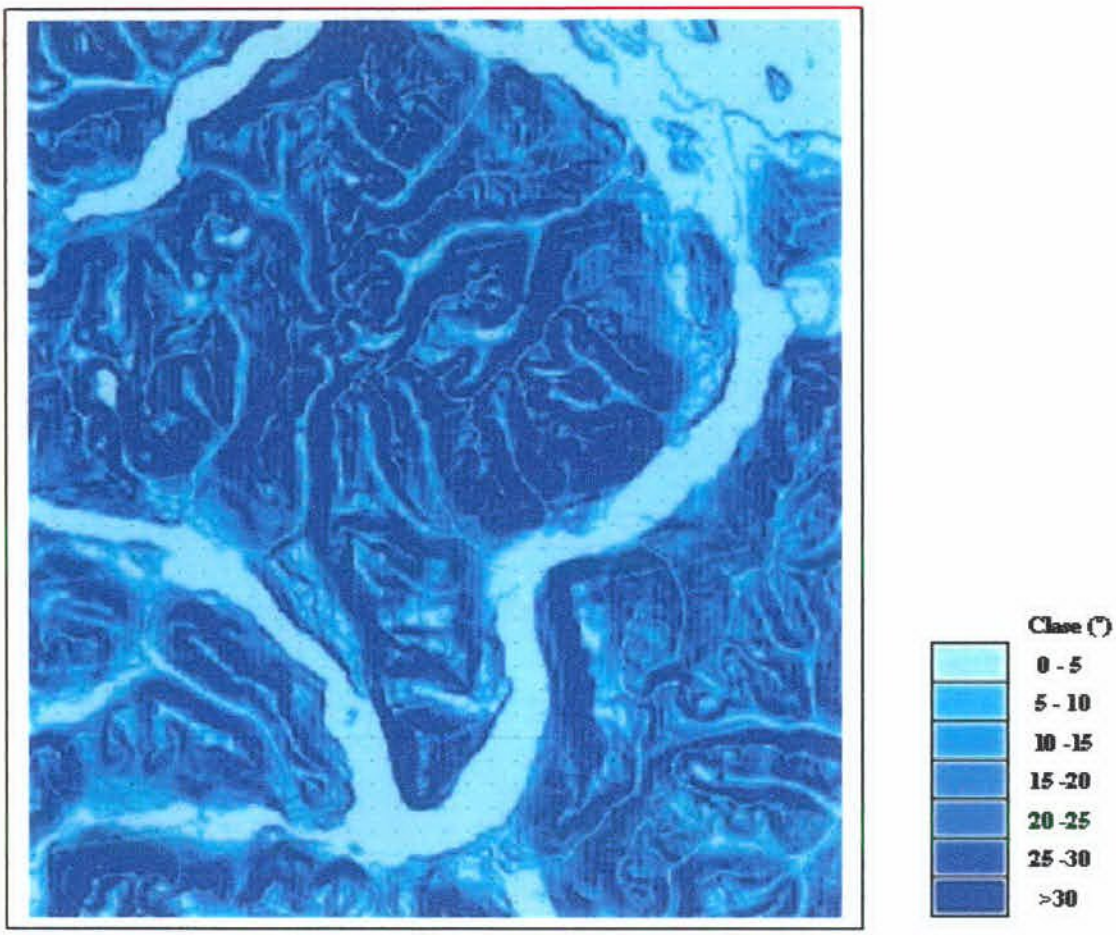


Fig. 9: Cobertura de pendientes

Se debe tener en cuenta que la mayor resolución espacial del modelo derivado de los datos ASTER resulta más adecuada para captar información de microrelieve, por ejemplo para la determinación de sitios cóncavos o convexos menores a 1ha. Sin embargo, las variables topográficas extraídas del modelo SRTM representan productos temáticos superadores a los existentes en la Provincia, debido a que solamente la información de topografía se derivaba de las curvas de nivel del SIG 250 o de mapas topográficos del Instituto Geográfico Militar (IGM) 1:100.000 en formato análogo. Las variables que se pueden obtener de pendiente y exposición de las cartas del IGM en esacala 1:100.000 tienen una representación real en el terreno de 250m (Siebert 2001).

5. MEDICIÓN DE PUNTOS GPS PARA LA ORTORECTIFICACIÓN DE DATOS SATELITALES Y PARA EL RELEVAMIENTO DE PREDIOS. RELEVAMIENTO DE PARÁMETROS SOCIOECONÓMICOS DE PREDIOS.

Ortorectificación de los datos QuickBird

Con el fin de obtener una precisión planimétrica a nivel subpixel (< 2,4m) durante la rectificación de la imagen QuickBird, se relevaron puntos de control GPS en modo fase y se procesaron con corrección diferencial, utilizando un par de receptores GPS Trimble (Geoexplorer II y Trimble CE XT)

Para el relevamiento en fase se elaboró un protocolo de uso y se realizó una detallada documentación de los puntos, ya que teniendo en cuenta la precisión lograda, resultarán de utilidad para la rectificación de otras imágenes con resolución espacial menor a 2m que se adquirieran en el futuro. Las monografías se pondrán a disposición de otros organismos públicos de la Provincia, para evitar duplicaciones de relevamientos GPS.

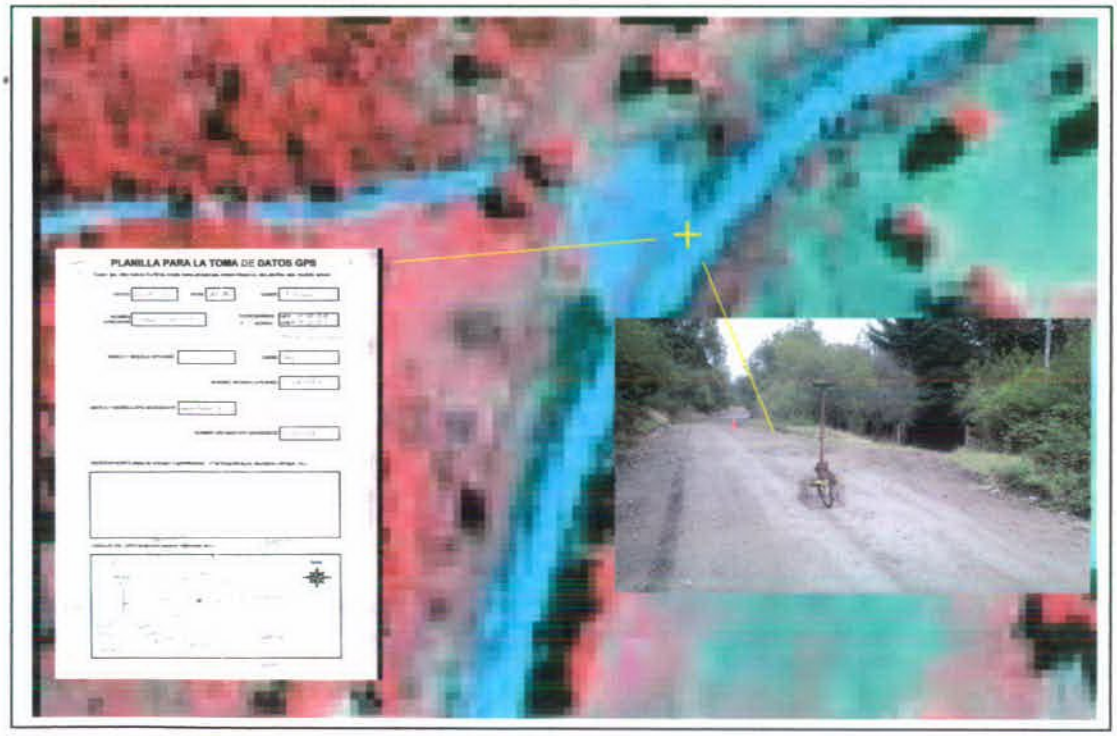


Fig. 10: Localización de puntos de control sobre imagen QuickBird, antena utilizada para minimizar los obstáculos durante la medición en fase de los puntos GPS, y monografía correspondiente.

Se midieron 20 puntos de control distribuidos en toda la escena Quickbird, obteniendo un error inferior a 1m en X/Y en el 80% de los casos con el 95% de confianza, resultado que satisface el requerimiento de precisión.

Para el cálculo de la función de transformación se utilizó el modelo matemático orbital desarrollado por Toutin (1985) el cual se encuentra incorporado en Geomatica 9.1 de PCI. Tal modelo compensa las distorsiones producidas en la imagen considerando la posición y orientación del sensor durante la captura. Para minimizar las distorsiones del relieve se integró al proceso de rectificación el modelo SRTM. La función de transformación presentó un error medio cuadrático (RMS) de 0.8 pixel (1.9m).

Las fotografías no métricas de la zona de Villa Turismo se georeferenciaron utilizando modelos polinomiales. Dada la imposibilidad técnica de lograr una adecuada rectificación de las fotografías debido a:

- parámetros de la cámara desconocidos,
- posición y movimientos de la cámara durante la captura no determinados,
- influencia de la topografía,

no se obtuvo una coherencia geométrica con las imágenes satelitales. No obstante, las fotografías aéreas se utilizaron para la extracción de información temática.

Ortorectificación de datos ASTER

Para rectificar las dos imágenes ASTER adquiridas, los puntos de control XY se obtuvieron en base a la imagen Landsat 7, y la altitud para cada punto de referencia se extrajo automáticamente del modelo de elevación SRTM. La escena ASTER 23289_030504_411714 que cubre la zona de Bariloche, fue ortorectificada usando 27 puntos de control, obteniendo un error medio cuadrático (RMS) de 0,68 pixel.

La escena ASTER 23289_010903_416717 que cubre la zona de El Foyel, fue ortorectificada usando 28 puntos de control, obteniendo un error medio cuadrático (RMS) de 0,53 pixel (Tabla 1). Además se integró al proyecto una imagen ASTER (Región de Cuesta del Ternero) ortorectificada en el marco de un proyecto de investigación desarrollado por el CIEFAP (Kellenberger & Lencinas 2002).

Tabla 1: Datos satelitales ortorectificados

Imágenes Satelitales	Puntos de control	RMS (píxel)	Resolución Espacial (m)	Sistemas de Proyección	Ellipsoide Datum
ASTER (Bariloche) 23289_030504_411714	27	0,68	15	Gauss Krügger, Faja 1	WGS84
ASTER (El Foyel) 23289_010903_416717	28	0,53	15	Gauss Krügger, Faja 1	WGS84
ASTER (Cuesta del ternero)	25	0.7	15	Gauss Krügger, Faja 1	WGS84
QuickBird	20	0.8	2,4	Gauss Krügger, Faja 1	WGS84

Por lo tanto a través de la metodología multisensor utilizada en el presente proyecto, se dispone una cobertura de toda la zona andina de la Provincia con diferentes datos satelitales (Fig. 11).

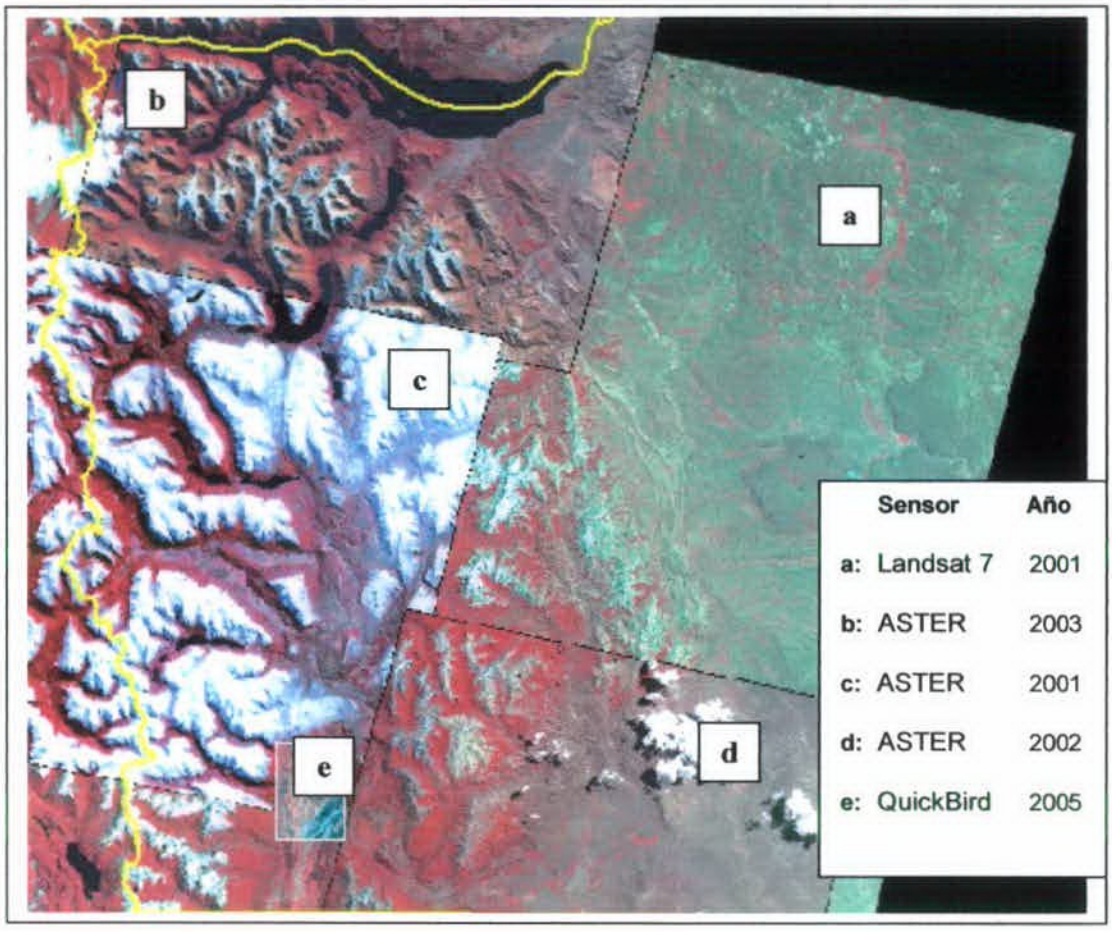


Fig. 11: Cobertura de imágenes Landsat 7, ASTER, QuickBird de toda la región andina de Río Negro

6 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

Para diseñar la estructura de base de datos e implementar un sistema administrativo informático eficiente se analizó en forma exhaustiva la secuencia e interrelaciones que existen en el procedimiento de rutina que sigue un permisionario. Se entiende por permisionario a productores o empresas, propietarios / ocupantes de tierras, aserraderos o transportistas de productos forestales los cuales solicitan permisos ante el Servicio Forestal Andino (SFA).

A continuación se presenta una breve descripción de la rutina y algunas deficiencias en la administración actual. El trámite comienza cuando un productor se presenta en el SFA a solicitar un permiso de extracción. Los permisos forestales se refieren a la extracción de especies nativas maderables, leña, o manejo de plantaciones. Cuando el productor comienza con el trámite, no se conoce formalmente dónde reside. Datos del permisionario, como por ejemplo su

residencia y o si el mismo había solicitado con anterioridad un permiso de aprovechamiento, dependen fundamentalmente del conocimiento personal.

Para la solicitud, se completa un formulario en papel. Posteriormente el guardabosque va a fiscalizar el predio sin contar con información del límite de predio y de de la cobertura forestal. Una vez que el guardabosque haya finalizado con la inspección del permisionario, regresa con la guía para que sea aprobada por la autoridad del SFA y así continuar por ejemplo con las actividades de corta, solicitud de cubicación, pago de aforo, extensión de guía de productos forestales, vales de tránsito.

No se dispone en la administración de un identificador único, el cual facilite la ubicación en los registros. Se utiliza un número de expediente por permisionario, y muchas veces bajo este número se incluye a toda una familia por tener el mismo apellido, lo cual ocasiona dificultades debido al alto dinamismo que presenta el fraccionamiento de predios.

Por otro lado, si el mismo productor se presenta al Servicio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales –SPLIF-, la administración no conoce si el SFA le otorgó previamente la autorización de aprovechamiento. Al SPLIF se le solicitan permisos de quema de residuos forestales y no forestales, para lo cual se debe completar un formulario en papel. Posteriormente, personal del SPLIF fiscaliza el predio sin contar tampoco con información acerca del predio. Como en el caso del SFA, el SPLIF no cuenta con un identificador propio de permisionario, dependiendo las informaciones de conocimientos personales.

Si bien existe un programa de administración en el SFA, no se ha logrado traducir la complejidad del circuito administrativo y por lo tanto solo se lo utiliza para extraer guías y vales de tránsito. No existe interconexión formal entre el SFA y el SPLIF. Este esquema de administración presenta un alto grado de informalidad, lo que produjo grandes inconvenientes en la administración. En la figura 12 se muestra el flujo de actividades luego de haber analizado el proceso de la administración de permisionarios forestales. Esto permitió detectar y analizar las complejidades implícitas en el proceso y traducirlas a un sistema informático capaz de administrarlas.

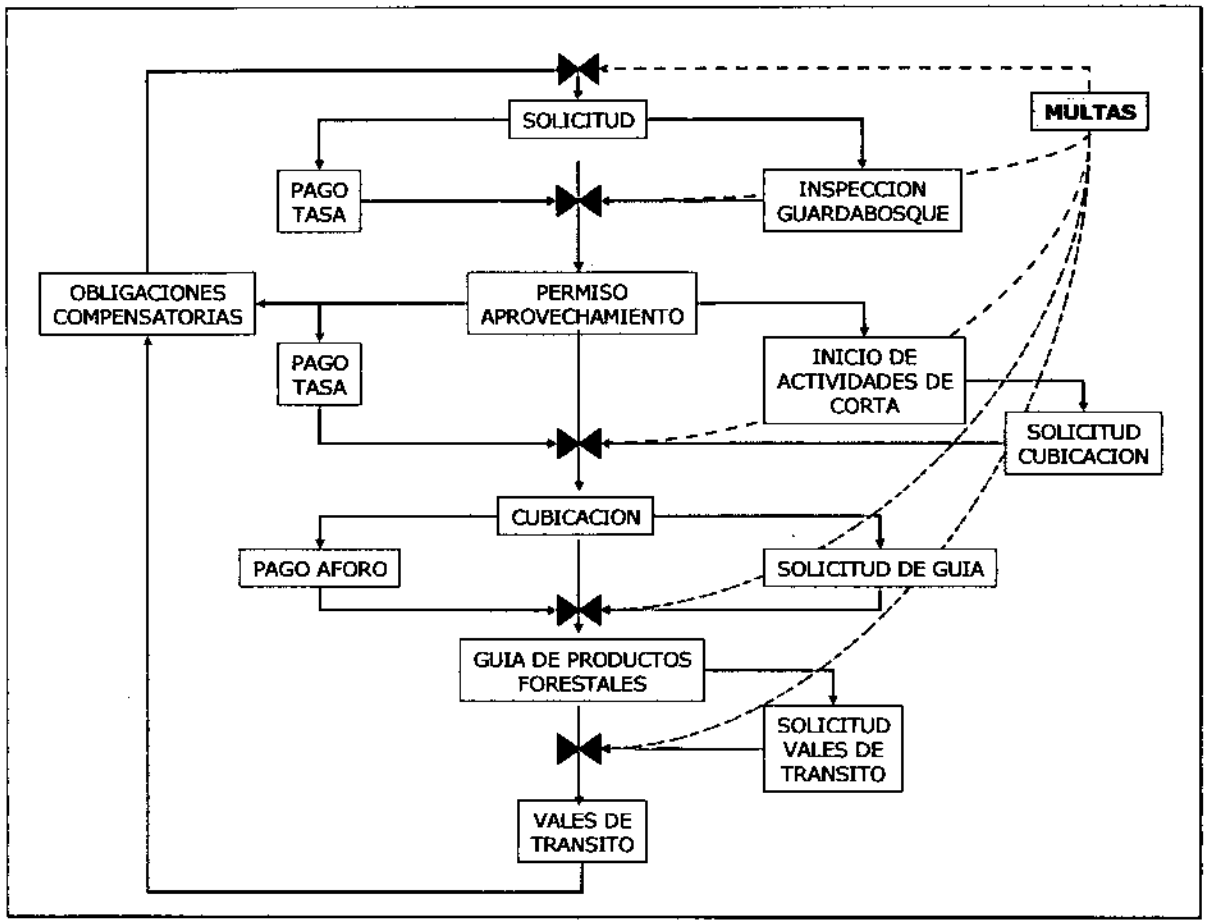


Fig. 12: Procedimiento Administrativo del SFA para la obtención de un permiso de aprovechamiento forestal

El diseño del Sistema Administrativo de Permisionarios Forestales se basó conceptualmente en la idea de tres figuras; el Permisionario, es decir las personas físicas o jurídicas que generan acciones sobre el recurso forestal de El Bolsón y que el SFA debe fiscalizar, en segundo término se encuentra la Madera (bosque) que está representada por el expediente (acto administrativo de permiso de corta) y finalmente el manejo de los Fondos que se derivan de administrar dicho recurso. El nuevo concepto del sistema informático es considerar a los permisionarios como potenciales clientes del SFA.

Estas tres entidades se relacionan para dar forma a un sistema flexible y confiable, que permite la interacción de los agentes del SFA desde diferentes terminales de carga simultánea.

Al ser un sistema "cliente-servidor" sus datos se encuentran comandados por un motor de base de datos único, esto permite asegurar que la información no se duplique, se mantenga

actualizada para todos los usuarios en todo momento y se resguarde con periodicidad, ya que la misma tiene una tasa de actualización frecuente.

La necesidad de incluir al SPLIF estuvo siempre presente en el diseño del sistema, por eso la entidad Permisionario lo incluye como parte operativa para la carga de datos. Si bien esta institución tiene requerimientos específicos, el tratamiento de sus datos es común a todos los usuarios. Permitiendo de esta forma horizontalizar la información entre ambas instituciones (Fig. 13).

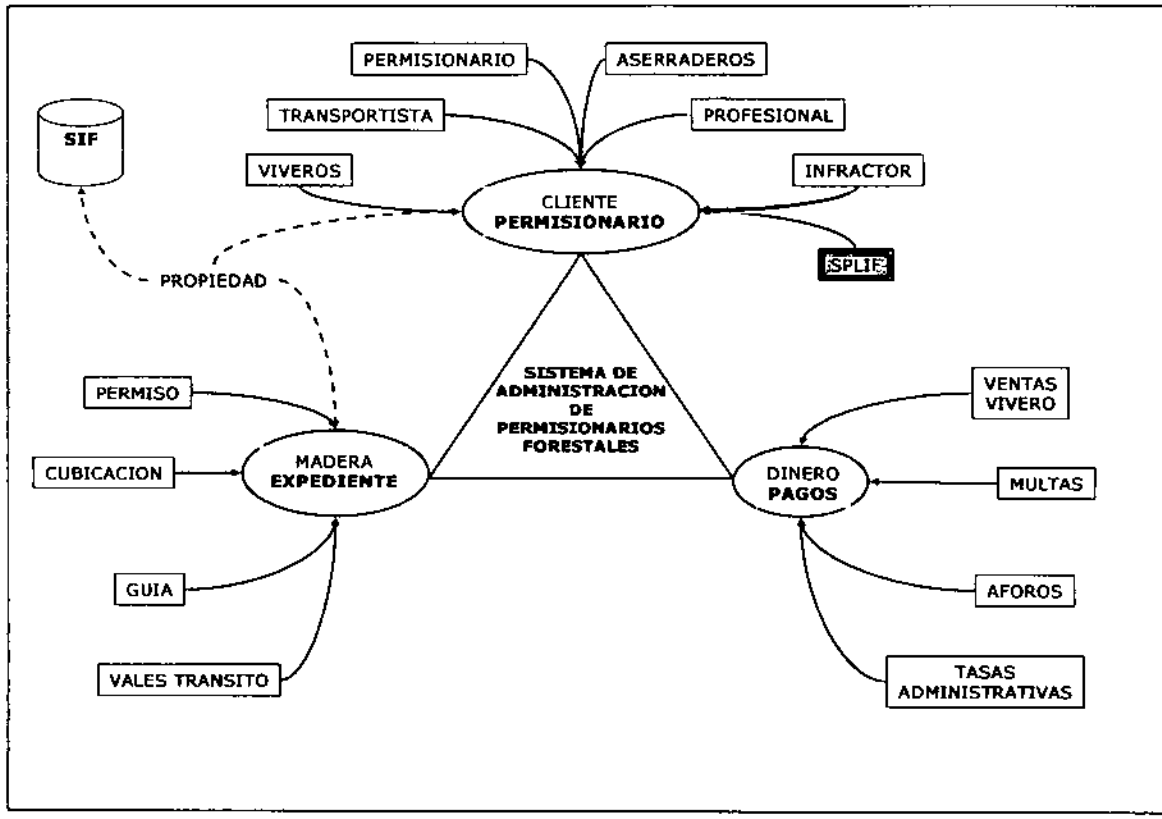


Fig. 13: Sistema de Administración de Permisionarios Forestales

El sistema comenzó a operar a fines del año 2005, realizando desde entonces reuniones informativas en forma frecuente para que los cambios administrativos sean asimilados. Al sistema administrativo se lo denominó Sistema de Administración de Permisionarios Forestales (SAPF). El funcionamiento del mismo se basa en un motor de base de datos SQL Server, con una interfase multiusuaria gráfica desarrollada en Quick Basic. Esta aplicación brinda a los usuarios (SFA-SPLIF) la posibilidad de conectarse simultáneamente a los datos de los permisionarios, resultando en actualizaciones en "tiempo real".

El programa desarrollado e implementado permite:

- el manejo relacional de grandes volúmenes de datos
- la administración de los permisos de seguridad en el acceso de información (multiusuario)
- la conexión con sistemas de información geográfica
- que entornos de programación gráficos lo utilicen como motor de la base de datos
- en el futuro que pueda administrar consultas vía internet (por ejemplo desde Viedma)

Tales requerimientos no podían ser solucionados con ACCESS y por lo tanto se desarrolló un sistema informático más evolucionado. La figura 14 muestra una pantalla del sistema administrativo.

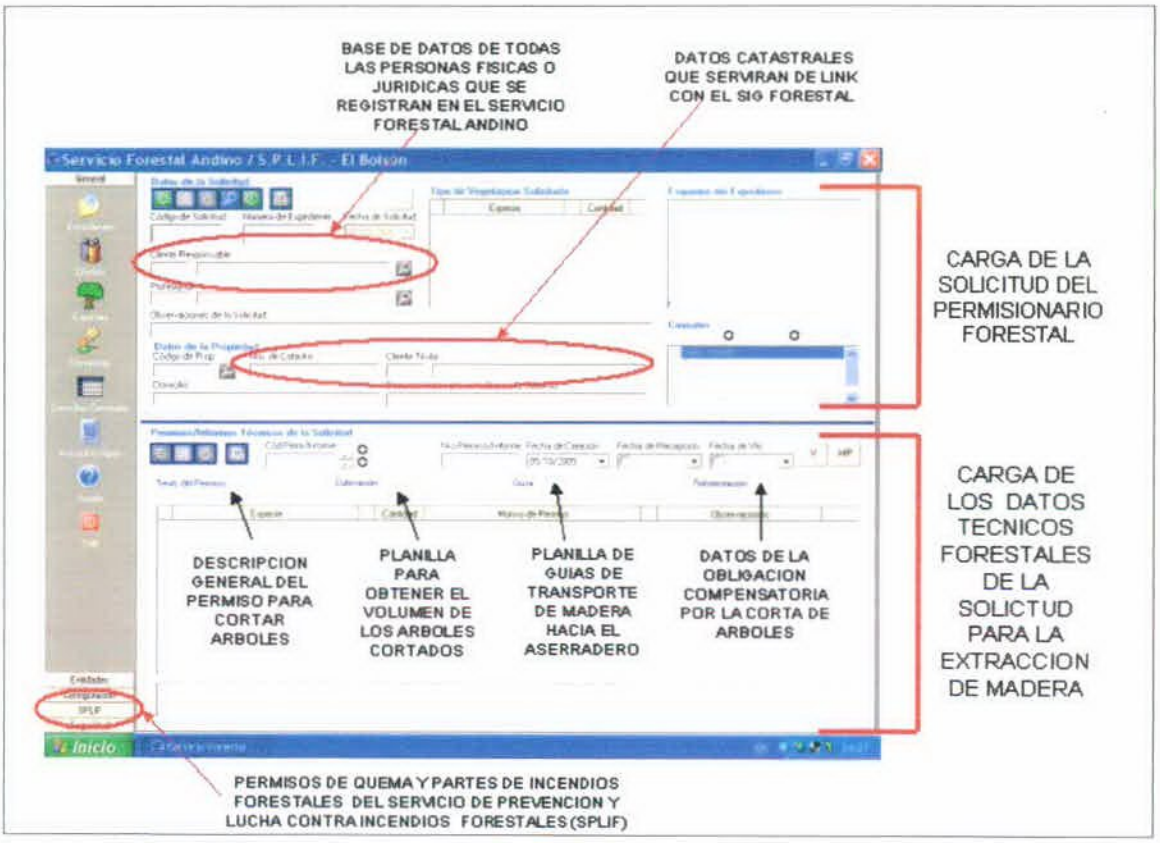


Fig. 14: Interfase gráfica del programa SAPF desarrollado en el proyecto

La conexión del SAPF con la interfaz gráfica de ArcView se realiza a través de campos relacionales que permitirán acceder desde la cobertura de "tenencia de la tierra" a los datos de los permisionarios. De esta forma se constituye el "Sistema de Información Forestal".

7. Curso Arcview, Access para personal del SFA y del SPLIF

Con las coberturas digitales generadas e incorporadas durante el proyecto, se realizaron dos talleres de capacitación a los técnicos del SFA y del SPLIF en relación a:

- administración de sistemas de información geográfica con el programa ArcView
- manejo de receptores GPS
- interpretación de imágenes satelitales
- manejo de la base de datos del programa SAPF

Posteriormente a la puesta en funcionamiento del sistema administrativo de la base de datos de permisionarios forestales y al sistema de información forestal, se realizaron reuniones de trabajo para definir una metodología de extracción temática.

8. Implementación y puesta en funcionamiento del Sistema de Información Forestal en el SFA, SPLIF

El Sistema de Información Forestal se conformó mediante la conexión de los atributos de la cobertura de Tenencia de la Tierra con los campos relacionales del Sistema de Administración de Permisionarios Forestales. Esto posibilita el seguimiento del trámite de las solicitudes de aprovechamiento forestal en el SFA y su articulación con los permisos de quema otorgados por el SPLIF.

El SAPF relaciona a un permisionario con una propiedad, definida por su ubicación catastral y dirección. Las propiedades tienen asignadas un Código de Propiedad que es el Identificador por medio del cual se ejecuta la conexión con la cobertura de Tenencia de la Tierra (Fig. 15).

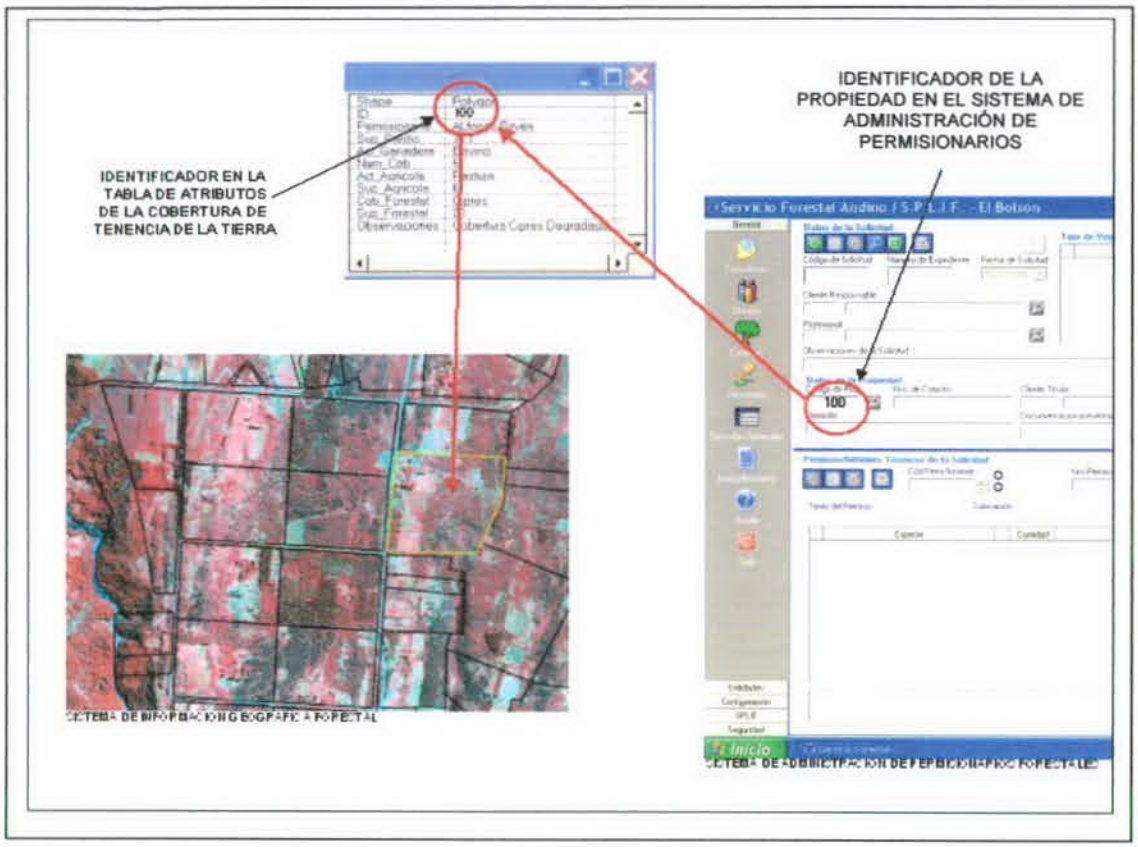


Fig. 15: Sistema de Información Forestal: Vinculación del SAPF con ArcView

Definición de atributos en la base de datos de ArcView

Se definió la estructura de los atributos de la base de datos asociada a cada cobertura principal.

Cobertura de Vegetación

La cobertura de vegetación se generó a partir de interpretación visual de datos satelitales (Landsat, ASTER, QucikBird) realizándose verificaciones a campo para ajustar la leyenda definida. Para discriminar las áreas con Lenga (*Nothofagus pumilio*) y Ñire (*Nothofagus antarctica*) se utilizaron imágenes multitemporales (otoño-verano) debido al carácter caducifolio de estas especies. En la tabla 2 se muestra la estructura de los atributos de la cobertura de vegetación.

Tabla 2: Atributos de la cobertura de Vegetación.

Atributo	Formato	Fuente
Id	Alfanumérico	Sistema
Tipo Forestal	Alfanumérico	Imagen satelital, inventarios anteriores, verificaciones de campo
Observación	Alfanumérico	Varias
Superficie (ha)	Numérico	Sistema

Debido a la falta de información de las forestaciones (localización, superfcie) y a la importancia que tiene para el Servicio Forestal Andino el control de los ataques de Sirex (*Sirex noctilio*) sobre las plantaciones de especies exóticas, se generó cobertura denominada "Forestaciones" con mayor grado de detalle. En etapas posteriores se completarán los atributos definidos (especie, edad, densidad y estado sanitario). En la tabla 3 se muestra la estructura de los atributos de la cobertura "Forestaciones".

Tabla 3: Atributos de la cobertura de Forestaciones

Atributo	Formato	Fuente
Id	Numérico	Sistema
Especie	Alfanumérico	Campo
Edad	Date	Campo
Densidad	Alfanumérico	Campo
Estado Sanitario	Alfanumérico	Campo
Superficie (ha)	Numérico	Sistema

Cobertura de Tenencia de la Tierra

La cobertura de Tenencia de la Tierra proviene de la información que la Dirección de Catastro de la Provincia de Río Negro le entregó al SFA. La misma fue ajustada en función de la geometría de los datos satelitales procesados en el proyecto, mejorando el ajuste espacial real con el terreno.

A medida que los permisionarios declaren, ante el SFA los nuevos fraccionamientos, se producirá la actualización automática de las parcelas catastrales. Si bien estos datos pueden no ser

oficiales, respecto a la información que posee la Dirección de Catastro, muestran la tenencia real de la tierra. Esta variable es una de las que más influye en el manejo del recurso forestal por parte de los habitantes de El Bolsón.

La cobertura entregada por la Dirección de Catastro de la provincia fue dividida en siete (7) secciones, lo que permitió mejorar el desplazamiento geométrico en el sentido horizontal. Las nuevas coberturas se distribuyen de la siguiente forma:

. Cobertura de El Manso y El Follel

. Cobertura de Mallín Ahogado Norte

. Cobertura de Mallín Ahogado Sur

. Cobertura de Mallín Ahogado Noroeste

. Cobertura de Cuesta del Ternero

. Cobertura de Ejido de El Bolsón Norte

. Cobertura de Ejido de El Bolsón Sur

En la tabla 4 se puede observar un detalle de los atributos de la cobertura de Tenencia de la Tierra.

Tabla 4: Atributos principales de los permisionarios

Atributo	Formato	Fuente
ID	Alfanumérico	Base de datos de permisionarios
Permisionario	Alfanumérico	Catastro rural
Superficie del predio	Numérico -Ha-	Catastro rural, imagen satelital
Actividad ganadera	Alfanumérico	Censo Agropecuario, Guardabosques SFA
N° Cabezas	Numérico	Censo Agropecuario, Guardabosques SFA
Superficie Agrícola	Numérico -Ha-	Censo, Imagen Satelital
Actividad Agrícola	Alfanumérico	Censo, Guardabosques SFA
Cobertura Forestal	Alfanumérico (Tipo Forestal)	Cobertura de Vegetación, Guardabosques, SAPF, Imagen satelital
Superficie Forestal	Numérico -Ha-	Imagen satelital
Observaciones	Alfanumérico	

Los datos correspondientes a los atributos de agricultura y ganadería están todavía en proceso de integración. Debido a que esta actividad no le es propia al Servicio Forestal Andino, fue solicitada a las direcciones provinciales respectivas. Las cuales solo cuentan, en el mejor de los casos, con información tabular no espacial, impidiendo el geo-procesamiento de los datos en el SIG.

La información del atributo "cobertura y superficie de bosque" se obtuvo en una primera etapa, por la intersección de la cobertura de Tenencia de la Tierra con la cobertura de Vegetación. Si bien la cobertura resultante muestra los diferentes tipos de bosques que componen cada parcela rural, se está llevando a cabo, en base a esta nueva herramienta en el SFA, ajustes de los datos a nivel predial.

Es importante resaltar que esta cobertura solo representa aquellas tierras que están en manos de personas físicas o jurídicas y que poseen mensura oficial. O sea que tienen reconocido ante el Gobierno de Río Negro algún grado de tenencia de la tierra, ya sea el título de propiedad o el permiso de ocupación. La superficie de la jurisdicción de El Bolsón (desde el paralelo 42° hasta el límite con Parques Nacionales en el río Manso) representa aproximadamente 250.000 ha y la cobertura de tenencia solo abarca 85.000 ha, es decir aproximadamente el 34%. Estos datos muestran que la mayor parte de las tierras presentan un régimen de tenencia de la tierra muy precario, que influye en forma directa sobre la administración del recurso boscoso en la región.

Cobertura de Caminos

Se tomó la cobertura de caminos del SIG 1:250.000 del IGM como base de trabajo, con sus correspondientes atributos (Tipo, Nombre, Jurisdicción, Clase Transitabilidad, Observaciones). El nivel de ajuste geométrico es bueno, pero debido a que proviene de una escala mas grande se está actualizando el trazado de los caminos en función de las imágenes de alta resolución que se generaron en este proyecto. El atributo de Transitabilidad se combinará con la cobertura generada de Pendientes para que tanto el Servicio de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales (SPLIF), como el SFA planifiquen que tipo de vehículo deberá disponer para salir al campo.

Operaciones Espaciales

A través de operaciones espaciales entre las diferentes coberturas, se realizan consultas. La tabla 5 muestra a modo de ejemplo la información resultante de la cobertura de vegetación y la cobertura de límites.

Tabla 5: Distribución de los bosques por Jurisdicción

TIPO DE BOSQUE	SUPERFICIE (ha)		TOTAL
	JURISDICCIÓN PROVINCIAL	PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI	
BOSQUE DE LENGA	65.749,5	87.699,8	153.449,3
BOSQUE DE LENGA-COIHUE*	5.652,8		5.652,8
BOSQUE DE CIPRÉS	7.394,4		7.394,4
BOSQUE DE CIPRÉS-COIHUE*	8.286,2	1.061,6	9.347,8
BOSQUE DE COIHUE	22.317,8	36.396,1	58.713,9
BOSQUE DE COIHUE-CIPRÉS*	6.140,7	10.963,1	17.103,9
BOSQUE DE LENGA-ÑIRE*	1.849,5		1.849,5
BOSQUE DE LENGA ACHAPARRADA	38.414,5	4.007,4	42.421,9
BOSQUE DE ÑIRE	42.962,0	19.053,8	62.015,8
BOSQUE DEGRADADO**	340,1	4.209,3	4.549,4
BOSQUE DE CIPRÉS Y OTRAS SP.	2.969,1		2.969,1
MATORRALES	98,2		98,2
TOTAL	202.174,7	163.391,1	365.565,9

*Bosques Mixtos: Asociaciones de especies leñosas sin predominio de una determinada especie.

** Bosque Degradado: áreas afectadas por incendios forestales, que están en proceso de recuperación.

De la tabla se deduce que el bosque de lenga cubre la mayor extensión en la Provincia y que el 44,6% de la vegetación boscosa se encuentra dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi.

En síntesis, a través del proyecto se logró la implementación de un Sistema de Información Forestal, el cual posee las siguientes características:

- contribuye a comenzar a superar importantes deficiencias en la administración de la información forestal.
- permite la gestión de los trámites administrativos de manejo del bosque para cada permisionario en particular y entre los organismos del SFA y del SPLIF
- minimiza el grado de informalidad, evitando la pérdida de información y asegurando la calidad de la misma.

- permite el monitoreo de las solicitudes, por todo el personal del SFA y del SPLIF a cualquier hora del día, debido a que tiene implementado un sistema de registro por usuarios. Esta restricción determina las acciones posibles dentro del sistema, según sea la función que cumplan cada operador en cada institución.
- posibilita determinar la localización del predio sobre la cobertura catastral, evidenciando posibles inconsistencias en la información entregada por los permisionarios. La utilización del GPS a campo es fundamental para lograr este objetivo, ya que permite geoposicionar los datos tabulares que se registran en la "Solicitud de Apeo" que se realiza en el SFA o en el "Permiso de Aprovechamiento de Residuos Forestales" ante el SPLIF.
- en el área cubierta por la imagen QuickBird se determina con objetividad la superficie boscosa de cada predio. Además de los caminos secundarios y terciarios y los cauces de los arroyos semipermantes, también permite identificar las fuentes de suministro de agua (tanques australianos) para que el personal del SPLIF pueda hacer uso de la misma en caso de necesidad.

La implementación del sistema de información forestal permitió comenzar con la sistematización de la información disponible que fuera recopilada, transformando y actualizando las coberturas a un mismo sistema de proyección. Se enfatizó en la calidad geométrica de los productos generados cuantificando la precisión para que los usuarios de otras instituciones puedan conocer el origen y verificar la precisión. Se logró establecer una misma base geométrica posibilitando la coherencia entre las diferentes coberturas y minimizar los relevamientos terrestres con GPS de puntos de control. Estos logros en la geometría de la información espacial, representan un paso muy importante en la región, ya que hacen posible que en un futuro próximo el intercambio de datos entre instituciones no necesite ningún tipo de corrección por desplazamiento planimétrico.

Se definió en conjunto cuales atributos de las coberturas temáticas son de mayor relevancia para el SFA y SPLIF, de tal forma de unificar criterios. De esta forma se estableció un marco técnico más consensuado lo que redundará en la optimización del relevamiento, administración, y actualización de la geoinformación.

El SIF constituye una herramienta de administración y planificación que debe ser permanentemente actualizada y optimizada. Además el SFA podrá interactuar con otros

organismos que administran geodatos (INTA, Administración de Parques Nacionales, Dirección Provincial de Aguas, etc) con el fin de compartir la información en un marco técnico más consistente, en cuanto al requerimiento de información.

La programación y puesta en funcionamiento del Sistema de Administración de Permisionarios Forestales marca un punto de inflexión en el manejo de la información. El sistema presenta una lógica de funcionamiento que pone a la persona (permisionario) y su relación con la madera que va a aprovechar, en el centro del escenario de la gestión administrativa; relacionando al mismo tiempo, los datos típicos de un expediente con su ubicación en el terreno. Esta interacción convierte a los datos en GeoDatos.

9. TALLERES (GESTIÓN PARTICIPATIVA, DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA DE RELEVAMIENTO MULTIDISCIPLINAR E INTERINSTITUCIONAL)

La modalidad de los talleres realizados, fue en cierto grado condicionado por el protagonismo que tomó el Municipio de El Bolsón en relación a la administración de los recursos forestales durante la ejecución del proyecto. En este item, se presenta el informe elaborado por el Dr. Antonio Lapalma.

A continuación se presentan los resultados de los Talleres realizados de acuerdo a los términos de referencias, orientados a facilitar un proceso de planificación en metodología de planificación estratégica, entre los actores políticos y técnicos involucrados en el Proceso de Ordenamiento territorial.

Con el fin de preparar la agenda de trabajo se mantuvieron reuniones con el Coordinador del Proyecto. La fecha de los talleres fue consensuada considerando la influencia que la campaña preelectoral tendría sobre los actores sociales invitados; la incorporación de una perspectiva participativa de trabajo y en particular la temática a abordar.

Primer Taller

Con la presencia del los integrantes del equipo del Proyecto y las autoridades de la Provincia se discutieron los requisitos viables para facilitar el proceso participativo del reordenamiento territorial, a partir de la experiencia del equipo y el contexto cultural de aplicación. Se operacionalizó la noción "participación", considerando la siguiente definición:

"Participar es ser, tener y tomar parte en la "distribución de los recursos". Se vinculó la definición con tres aspectos básicos del misma: 1) información, 2) procesos de consulta y 3) toma de decisiones, y las relaciones de poder de movilizan es estos procesos.

Surgen como condicionantes para la participación de los actores sociales involucrados en el proceso de reordenamiento los siguientes aspectos:

- La carencia de un Plan Estratégico a nivel Provincial sobre los recursos forestales.
- En el caso particular de El Bolsón un crecimiento urbano no planificado.
- Conflictos a nivel local en la aplicación de las normativas por parte del SFA y la influencia de Municipio.
- Decisiones que se toman a nivel central, sin el conocimiento del SFA del nivel local.
- Discontinuidad de los procesos de consulta iniciados en El Bolsón (Carta Ambiental de El Bolsón del año 1997), aún cuando la comunidad tiene una posición favorable a tales procesos.

En la reunión del equipo se ajusto la agenda de trabajo para el segundo taller (anexo I).

Segundo Taller

Participaron en el Taller 30 personas, cuya pertenencia institucional se detalla en el Anexo II. De acuerdo con la agenda de trabajo se facilitó un proceso de socialización de información, como así también un espacio de consulta entre los participantes.

Para el primero de los propósitos el equipo del Proyecto informó sobre los resultados obtenidos en la primera fase del proceso de "Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales renovables en la Región Andina de la Provincia de Río Negro".

Posteriormente se informó el proceso de creación de la Reserva de Biosfera Binacional Argentino - Chilena por parte de la Ing. Barbara Ardiles (CODEMA) e Ing. Ftal. Anahí Perez (Administración de Parques Nacionales).

Así también este espacio, se presentó un trabajo acerca de las Posibilidades y limitaciones para el manejo del Ciprés, a cargo de Ing G. Loguercio del CIEFAP.

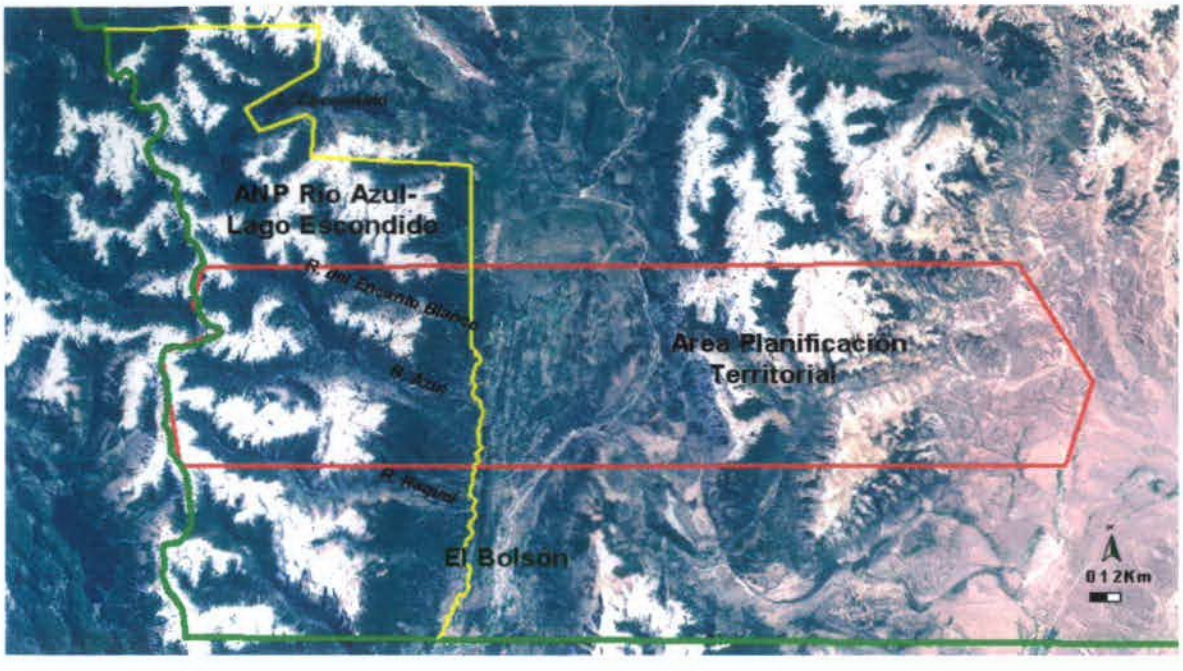
En el marco de la discusión sobre la continuidad de las acciones del Proyecto, se efectuó un proceso de consulta sobre "Criterios para la Selección de un Área de Planificación Territorial" de acuerdo a los siguientes aspectos:

1. Bienes y servicios que puede brindar el bosque:
    a. Biodiversidad
    b. Paisaje
    c. Agua
    d. Suelo
    e. Social
    f. Productos madereros
        - ✓ No madereros (helechos, hongos)
        - ✓ Silvopastoreo
2. Se establecieron los siguientes criterios para trabajar en la selección de las Áreas:
    a. Biofisico
        - ✓ Diversidad
        - ✓ Pristinidad
        - ✓ Degradación
        - ✓ Cabecera de cuenca o valle
        - ✓ Corredor Biológico
        - ✓ Otras
    b. Social
        - ✓ Densidad poblacional
        - ✓ Aspectos económicos
        - ✓ Usuarios de productos madereros y no madereros
        - ✓ Turismo
        - ✓ Otras
3. Identificación de cambios de las funciones del bosques
4. Identificación de propuesta de área.

Para tal fin se constituyeron tres grupos de trabajo, el listado de participantes y la información registrada se incorporan en el Anexo III.

Propuestas territorial grupo Nro 1.

Se propone un territorio desde el límite con Chile hasta Cuesta del Ternero. Señalan la baja disponibilidad de información. Destacan que la elección de la zona implica tomar decisiones de tipo político.



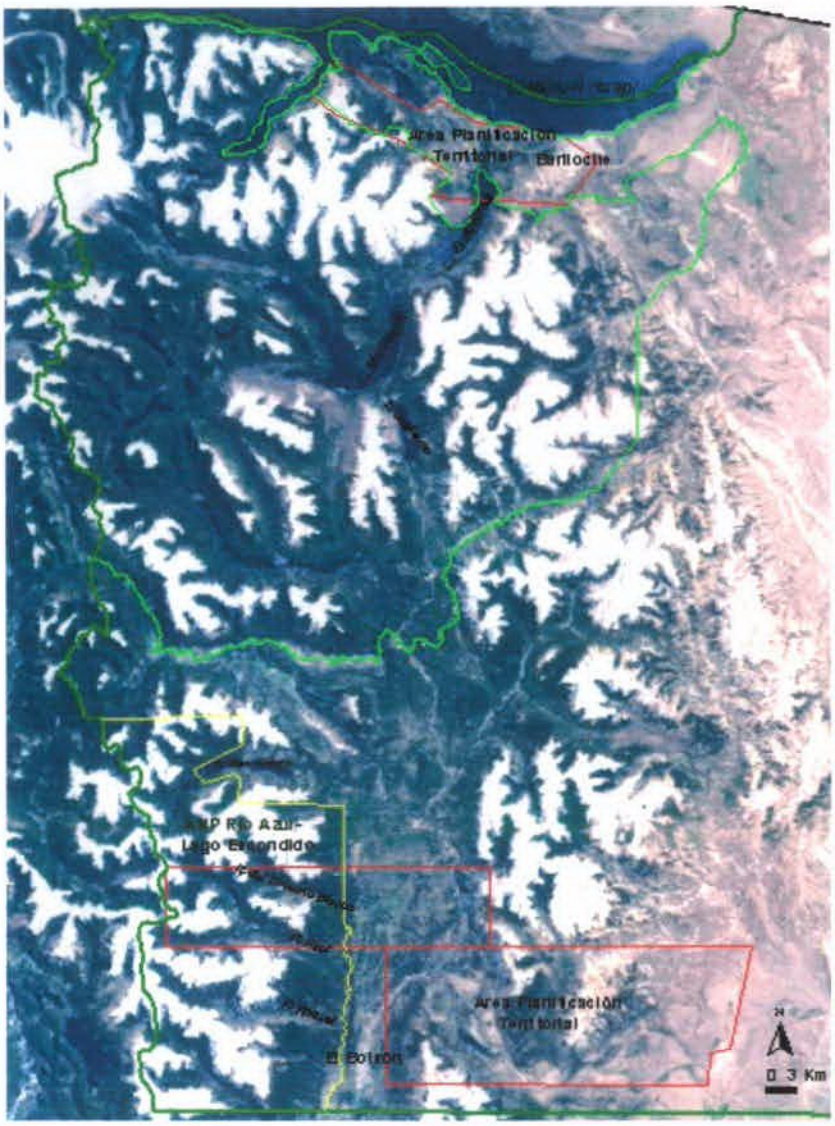
Área de Planificación Territorial Propuesta — Límite Provincial

Límite del Área Natural Protegida Río Azul-Lago Escondido

Fig. 16: Área de planificación territorial propuesta (Grupo 1)

Propuesta territorial Grupo Nro 2.

El grupo discute y presenta tres propuestas dada las dificultades de definir la superficie, estimada en 100.000 has. El área se extiende en dos áreas desde el límite con Chile hasta Cuesta del ternero. Otra de las zonas propuestas es la zona de Bariloche: Llao Llao, hasta el Cerro Catedral, el cerro Otto hasta el sur limitando con el Ejido.



Área de Planificación Territorial Propuesta — Límite Provincial

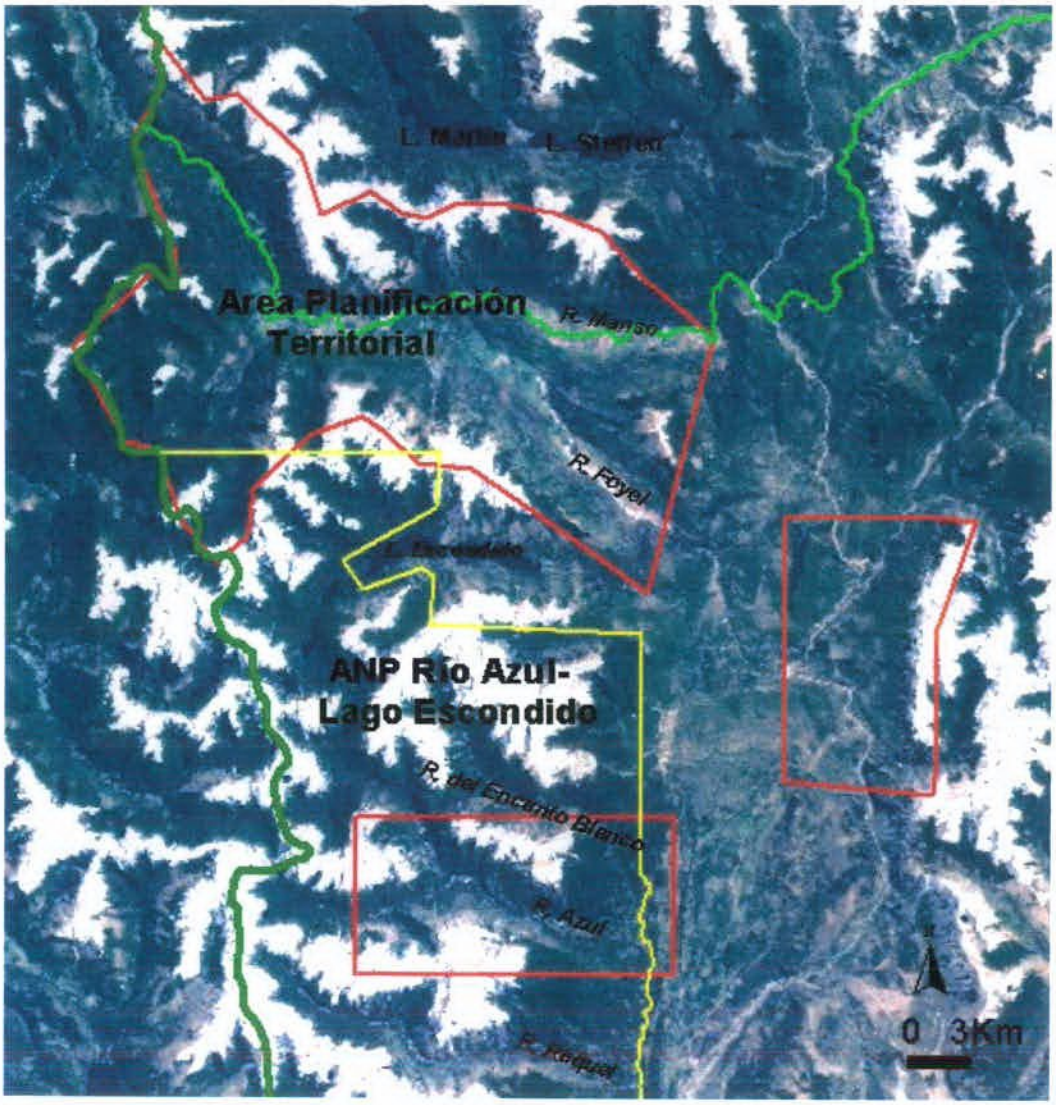
Límite Parque Nacional Nahuel Huapi — Límite del Área Natural Protegida

Fig. 17: Área de planificación territorial propuesta (Grupo 2)

Propuesta territorial Grupo Nro 3.

El grupo propone tres áreas. La primera se basa en la Cuenca del Manso inferior ya que existe parcialmente información disponible en Parques Nacionales (diversidad, pristinidad, degradación y es cabecera de Cuenca) es una área interesante, es un corredor biológico, es hábitat del Huemul y existen pueblos originarios. La segunda propuesta esta definida por Mallín

Ahogado y el Cordón Serrucho y la tercera se refiera al Río Cajón Azul, del Mallin Ahogado hacia el Norte.



Área de Planificación Territorial Propuesta — Límite Provincial

Límite del Área Natural Protegida

Fig. 18: Área de planificación territorial propuesta (Grupo 3)

Recomendaciones de los participantes

Solicitar a la Universidad Nacional de la Patagonia (Dpto. de Geografía) la información

necesaria sobre las zonas seleccionadas. Incorporar a la Facultad de Humanidades para despertar interés en la temática.

Establecer un acuerdo de trabajo entre las autoridades del Municipio de El Bolsón, las autoridades Provinciales y el Sistema Forestal Andino sobre los temas en discusión.

Para la formulación de la Segunda Parte del Proyecto efectuar un proceso participativo interinstitucional, incorporar ONGs e incorporar la demanda social como un análisis paralelo e inclusivo al biofísico.

Hacer un relevamiento de las iniciativas de Ordenamiento territorial que se están llevando a cabo y crear un banco de información compartida.

Revisar la categoría de Ordenamiento Territorial del Proyecto, ya que está sobredimensionado para sus objetivos.

Sugerencias del Consultor

Creación de un espacio institucional que permita el diálogo inicial de aquellas Instituciones Nacionales, Provinciales y Locales que están trabajando en Programas de Reordenamiento Territorial, pero de manera fragmentada. (Ej: Programa Nacional de Ecoregiones – INTA; Programa Federal de Desarrollo (PROFEDER); Mesa Área Protegida Río Azul, Reserva de la Biosfera, entre otros).

Establecer un convenio y acta acuerdo, con una agenda específica de trabajo entre Organismos técnicos y decisores políticos, con el propósito de reducir la *"discrecionalidad política"* en la toma de decisiones en el tema del Ordenamiento Territorial y el manejo de los recursos.

9.1 PROYECTO: ZONIFICACIÓN DE BOSQUES EN BASE A SUS FUNCIONES Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN FORESTAL DE LA REGIÓN ANDINA DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

Instituciones Participantes

Ministerio de Producción de la Provincia de Río Negro

Ing. Juan Carlos Baffoni — bosques@produccion.rionegro.gov.ar
Director de Bosques

SFA -Servicio Forestal Andino, El Bolsón

Brigitte van den Heede — sfandino@elbolson.com

Municipalidad de El Bolsón
Secretaria de Turismo

SFA -Servicio Forestal Andino, Bariloche

Téc. Ftal. Germán Fritz — forestal@bariloche.com.ar

SPLIF- Servicio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales

Mariano Lynch — marianolynch@yahoo.com.ar

Comisión de Medio Ambiente, Provincia de Río Negro

Lic. Bárbara Ardiles — bardiles@elbolson.com

INTA

Ing. Agr. Verónica Rush (EEA Bariloche) — vrusch@bariloche.inta.gov.ar
Ing. Ftal. Gonzalo Caballé (EEA Bariloche) — gcaballe@bariloche.inta.gov.ar
Ing. Agr. Javier Ayesa (EEA Bariloche) — jayesa@ bariloche.inta.gov.ar
Ing. Agr. Carlos López (EEA Bariloche) — baritele@bariloche.inta.gov.ar
Lic. María Victoria Lantschner — mvlantschner@bariloche.inta.gov.ar
Ing. Agr.M.Sc. Claudia Cobelo (AER El Bolsón) — ccobelo@bariloche.inta.gov.ar

Administración de Parques Nacionales

Ing. Ftal. Anahí Perez — aperez@apn.gov.ar

CIEFAP -Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico-

Dr. José Daniel Lencinas JDLencinas@gmx.net
Dr. Gabriel Loguercio gloguer@ciefap.org.ar
Ing. Agr. Ana Valtriani ana@ciefap.org.ar

Fundación para el Desarrollo Forestal, Ambiental y del Ecoturismo Patagónico

Domicilio legal: Ruta 259 km 4, Esquel, Provincia del Chubut.
Inscripta bajo el n° 2140 de la resolución n° 163/00 de la Inspección General de Justicia de la provincia del Chubut, CUIT: 30-70702426-3

9.1.1 INTRODUCCIÓN

En la zona boscosa andina se encuentran actores sociales con diferentes intereses en relación a la ocupación y uso del espacio sin planificación. La gran presión inmobiliaria, deficitaria fiscalización (recursos humanos, presupuesto, competencia entre jurisdicciones), falta de planes de manejo y/o su implementación en áreas boscosas (inclusive en áreas protegidas), está produciendo una pérdida de la capacidad de soporte del sistema boscoso generando:

- áreas boscosas sin regeneración natural (estado sanitario deficitario, pastoreo, incendios) que imposibilitan implementar un manejo forestal sustentable que provocarán en el mediano plazo directamente la pérdida de superficie boscosa.
- aumento de frecuencia de inundaciones, derrumbes o deslizamientos.
- disminución en la provisión o contaminación de agua potable.
- pérdida de biodiversidad, aislamiento de áreas protegidas.
- un paisaje degradado que atenta sobre la actividad turística.
- actividades productivas rurales limitadas por degradación del sistema y altos niveles de fragmentación.
- esta situación ha provocado permanentemente conflictos de uso y tienen un impacto socioeconómico no deseado.

Considerando esta situación, a través del proyecto "Implementación de un Sistema de Información Forestal y Diseño Metodológico para Abordar el Proceso de Ordenamiento Territorial de la Región Andina de la Provincia de Río Negro" financiado por el Consejo Federal de Inversiones (Exp. Nº 60740001) se propuso abordar el proceso de planificación territorial en la fase 2, desde un punto de vista sistémico e involucrando diferentes instituciones técnicas de la región, con el fin de analizar las múltiples funciones del bosque y proponer usos de tierras forestales en función de su estado actual y de las condiciones sociales. En las fases posteriores se definirá un grupo de gestión interdisciplinar de carácter político-técnico pero ya basándose en un marco técnico consensuado, producto esperado de la fase 2.

Además, en este proyecto y como producto complementario, se continuará con la optimización del sistema de administración forestal del Servicio Forestal Andino y Servicio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales (SPLIF) de la Jurisdicción Bariloche, ya que se observó en la Jurisdicción de El Bolsón, el gran impacto positivo que se logra al mejorar el sistema de administración forestal.

La presente solicitud se enmarca dentro de las fases de desarrollo previstas en el proyecto "Proceso de Ordenación Territorial de los Recursos Naturales Renovables en la Región Andina de la Provincia de Río Negro", por lo tanto los objetivos generales se mantienen.

9.1.2 JUSTIFICACIÓN

Por la fragilidad del sistema y por el alto carácter estratégico de mediano y largo plazo de los bosques, sino se toman medidas en lo inmediato, la rehabilitación de determinadas funciones del bosque implicará la imposibilidad de su recuperación o en su defecto altísimos montos de inversión para su restauración o sustitución. Para ello, es necesario poner en un mismo plano objetivo las diferentes visiones que se tiene de las funciones del bosque, otorgándole al aspecto social un rol determinante en relación a la propuesta de uso del suelo. De esta forma, se avanzará interinstitucionalmente en las siguientes etapas en el establecimiento de un espacio de discusión y concertación a través de la consolidación de un grupo de gestión político-técnico, que trabaje en implementar medidas específicas ya dentro de un marco de zonificación abordado desde

diferentes disciplinas.

Frente a las múltiples demandas de un mismo recurso "bosque" se considera de vital importancia:

- cuantificar a través de variables objetivas como el bosque está prestando los diversos bienes y servicios, cuyo análisis sustente una zonificación de uso que aspiren a mantener el equilibrio entre el aspecto social y la continuidad de las funciones del sistema boscoso.
- a partir del enfoque sistémico generar información que facilite, en un ámbito político-técnico, las discusiones relacionadas al uso del suelo.

Por otro lado, con los resultados generados hasta el momento (en el marco de la Fase 1) se determinaron déficits específicos en relación al fortalecimiento institucional del Servicio Forestal Andino y del SPLIF de la **Jurisdicción Bariloche**. Si bien las coberturas temáticas generadas en el proyecto incluyen toda la región andina, en la jurisdicción del el Bolsón se logró obtener mayor detalle de la información y una mejor sistematización, debido a un trabajo más focalizado y a la incorporación de otras tecnologías.

La mejora en el sistema de administración forestal en ambas jurisdicciones y un abordaje interdisciplinar de las funciones y propuestas de manejo del bosque, continuará fortaleciendo la Provincia para la administración del recurso boscoso.

9.1.3 OBJETIVOS

- Zonificar áreas boscosas según su nivel de funcionalidad en relación a los diferentes servicios y productos que genera el bosque en su estado actual y formular pautas técnicas de manejo integrando aspectos socioeconómicos.
- Optimizar el Sistema de Información Forestal del Servicio Forestal Andino y el Servicio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales de la Jurisdicción de Bariloche.

9.1.4 ÁREA DE ESTUDIO

En los talleres realizados en la fase 1 se definió interinstitucionalmente el "Área de Planificación Territorial" para caracterizar las funciones del bosque (fig 19) . La misma se

encuentra espacialmente localizada en dos sectores:

a- Un área de 92.556ha que cubre parte del área natural protegida Río Azul-Lago Escondido, Norte y Este de la ciudad de El Bolsón.

b- Un área que se extiende dentro del Área Natural Protegida y del Parque Nacional Nahuel Huapi con el fin de analizar ambientes con menor grado de alteración.

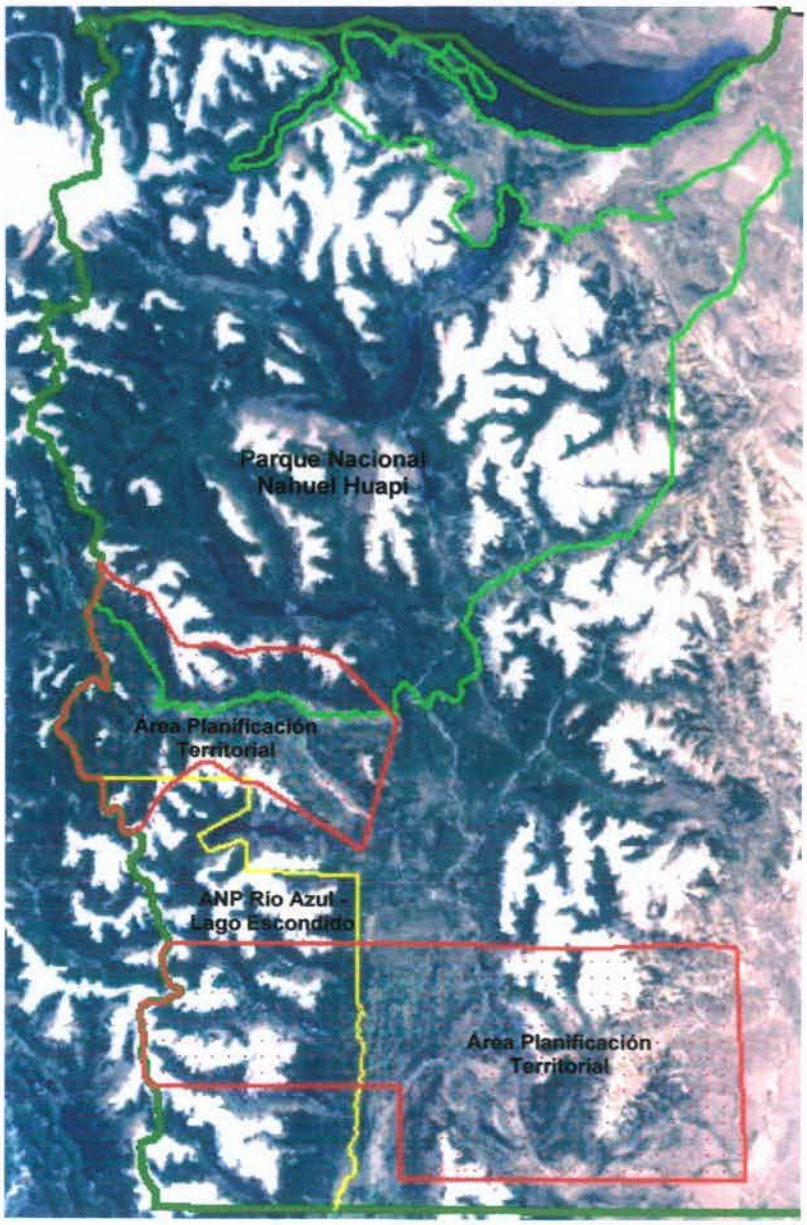


Fig. 19: Área de Planificación Territorial

El área seleccionada está incluida dentro del proyecto "Reserva de Biosfera Binacional Argentino - Chilena", el cual persigue objetivos similares, con lo que ambos proyectos crean sinergia.

Para optimizar el Sistema de Información Forestal del Servicio Forestal Andino y el Servicio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales de la Jurisdicción de Bariloche se definió el área de trabajo en el Cerro Otto. Dentro de este área se definirá el método de captura y sistematización de datos compatibles con la Jurisdicción de El Bolsón, la integración al sistema de administración forestal y la vinculación entre ambas instituciones.

9.1.5 METODOLOGÍA

Para la cuantificación de las funciones del bosque se toman en cuenta los siguientes bienes y servicios:

- Resguardo de la biodiversidad
- Paisaje, Turismo y Recreación
- Producción /regulación del agua
- Protección del suelo
- Productos Madereros, no Madereros
- Aspectos socioeconómicos

Para cuantificar las funciones del bosque y su nivel funcional bajo las condiciones actuales de uso y situación socioeconómica, se utilizará un método empírico, el cual fuera utilizado en bosques de similares características biofísicas. El método se basa en la caracterización de la función y de su nivel funcional, en base a variables externas e internas en relación al bosque a escala de rodal (fig. 20).

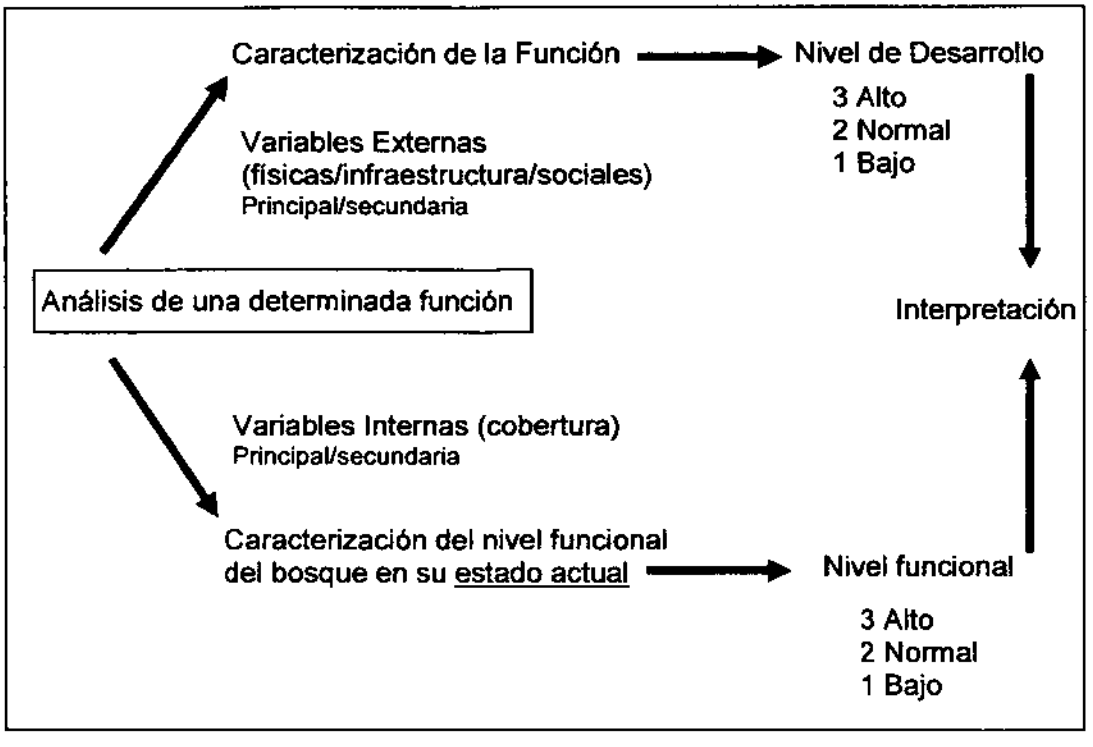


Fig 20: Caracterización de las funciones

Si las condiciones del sitio hacen que el área analizada tenga un alto desarrollo en la regulación / producción de agua y a la vez la estructura del bosque posee un alto nivel funcional en la regulación / producción de agua se obtendrá un código 3.3. Por lo tanto combinando la valoración numérica de las variables internas y externas, primarias y secundarias se obtiene un código binario el cual se utiliza para la interpretación de los resultados. La codificación se realiza utilizando la siguiente tabla 6.

Tabla 6: Codificación de una función según número de variables secundarias

Variable Principal	Variables secundarias					Suma
	B	C	D	E	F	
1	1	(1)	1	1	1	
(2)	2	2	(2)	2	2	
3	(3)	3	3	3	3	
2						6

Por ejemplo si se obtiene el código 2.6, posteriormente con ayuda de la tabla 7 se realiza la interpretación del código resultante.

Tabla 7 Interpretación de la función del bosque según nivel de desarrollo y funcional

Nº variables secundarias	Interpretación del nivel de desarrollo de las Funciones / nivel funcional		
	desarrollo bajo / nivel funcional bajo	Desarrollo medio/ nivel funcional medio	Desarrollo alto/ nivel funcional alto
1 (B)	1.1; 1.2 2.1	1.3 2.2 3.1	2.3 3.2; 3.3
2 (C)	1.2; 1.3; 1.4 2.2	1.5; 1.6 2.3; 2.4 3.2	2.5; 2.6 3.3; 3.4; 3.5; 3.6
3 (D)	1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7 2.3; 2.4	1.8; 1.9 2.5; 2.6; 2.7 3.3; 3.4	2.8; 2.9 3.5; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9
4 (E)	1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8; 1.9 2.4; 2.5	1.10; 1.11;1.12 2.6; 2.7; 2.8; 2.9 3.4; 3.5	2.10; 2.11; 2.12 3.6; 3.7; 3.8; 3.9; 3.10; 3.11; 3.12
5 (F)	1.5; 1.6; 1.7; 1.8; 1.9; 1.10; 1.11; 1.12 2.5; 2.6; 2.7	1.13; 1.14; 1.15 2.8; 2.9; 2.10; 2.11; 2.12 3.5; 3.6; 3.7	2.13; 2.14; 2.15 3.8; 3.9; 3.10; 3.11; 3.12; 3.13; 3.14; 3.15

Si se identifica que en el sitio el estado actual del bosque está limitando su función de regulación de agua, entonces se propondría realizar acciones de manejo del bosque para recuperar tal desempeño, considerando el resto de las funciones y los conflictos de uso identificados.

Esta metodología permite una integración de las variables y el análisis de los diferentes aspectos, posibilitando análisis espaciales para la identificación de los conflictos de uso. El estado actual del bosque, la caracterización de la producción de bienes, servicios y del aspecto socioeconómico serán analizados en el marco de trabajo interdisciplinar para lograr propuestas de manejo que minimicen los efectos no deseados. Paralelamente se mantendrán las variables individualizadas, lo que facilitará la toma de decisiones sobre las acciones más precisas.

A continuación se detallan las variables que se tendrán en consideración para caracterizar las funciones:

a- Función Social. Responsables: C.Cobello, A. Valtriani

Se relevarán variables en el área de estudio que caractericen la situación socioeconómica.

b- Función Producción de Madera. Responsable: G. Loguercio

Se relevarán sistemáticamente en áreas con potencial forestal las siguientes variables:

Externas:

- Pendiente (tres clases: 0-15°; 15°-30° y >30°)
- Calidad de sitio en el caso de lenga, coihue y ñire
- Mal del ciprés en el caso de los tipos forestales con ciprés, se refiere a la presencia y mortalidad potencial.

Internas:

- Densidad (N/ha; área basal/ha y volumen/ha).
- Mal del ciprés (en el caso de los tipos forestales con ciprés): intensidad actual
- Regeneración natural (tres densidades)
- Sotobosque (tres coberturas)
- Pastoreo (tres niveles)

En primera instancia se elaborará una cobertura de tipos forestales que serán clasificados por pendiente, utilizando el modelo de elevación SRTM disponible. Así se discriminarán los bosques con potencial productivo (pendiente <30°) del resto. Sobre dichas áreas se efectuará un muestreo con un diseño sistemático de parcelas circulares de tamaño óptimo y un distanciamiento a ajustar según la dispersión de los bosques productivos.

En cada parcela se describirá la estructura, se medirán los parámetros dasométricos tradicionales: DAP, altura de una submuestra y la altura dominante; se clasificarán los árboles según sanidad y sexo, se realizará un submuestreo de regeneración, se estimará la cobertura del sotobosque y se registrarán daños por ramoneo.

Con la información obtenida se construirá la grilla de valoración de la función productiva maderera de los bosques.

c- Función Producción de No Madereros. Responsable: B. van den Heede

Por la importancia económica que representa la extracción de helechos, se relevarán los

mismos dentro de las zonas establecidas del área de estudio, tomando datos de su distribución y densidad de la especie en base a métodos específicos ya ajustados localmente.

En relación a la producción de hongos se realizará un relevamiento del mercado hacia el recurso, desde el volumen que se comercializa en esta zona, hasta bajarlo a nivel de recolector y los sitios de recolección.

d- Función Regulación / producción de agua: Responsables: Ayesa J., López C.

Para caracterizar la función regulación / producción de agua se analizarán a priori las siguientes variables:

Externas:

- Permeabilidad del suelo/roca (combinación de tipo de roca, suelo, estructura)
- Efecto del relieve: pendiente (0-20,21-50%,>50%)
- Precipitación: 3 rangos

Internas:

- Cobertura de sotobosque (>80%,51-80%-<50%)
- Estado del bosque (estructura/pastoreo)
- Cobertura dosel superior (cerrado, agrupado, ralo)
- Densidad: (área basal)

Para la obtención de las variables se realizará un análisis de la información existente y relevamiento a campo. Previamente a campo se elaborarán coberturas temáticas en base a la información de clima, suelo, vegetación, paisaje y topografía existentes, e interpretación visual de fotografías aéreas en gabinete. Las variables topográficas se extraerán del modelo digital de elevación SRTM generado en el marco de la fase 1. Luego se realizará una zonificación areal sobre la regulación y producción de agua, para posteriormente recificar y evaluar a campo las variables consideradas.

e- Protección del suelo. Responsables: Ayesa J., López C.

La función protección del suelo se refiere especialmente al control de la erosión que ejerce el bosque. Las variables a considerar son las siguientes:

Externas:

- Sensibilidad a la erosión (estructura, textura)
- Pendiente,
- Precipitación,
- Densidad de surcos de drenaje

Internas:

- Cobertura de sotobosque
- Estado del bosque (estructura/pastoreo), cobertura, densidad)

Al igual que la función regulación / producción de agua, previamente al trabajo de campo se realizará en gabinete el análisis de la información existente.

f- Paisaje, Turismo y Recreación: Responsables: Bárbara Ardiles, CODEMA.

Se relevará la infraestructura de turismo dentro del área de estudio, los indicadores económicos y se caracterizará el paisaje.

g- Resguardo de la biodiversidad: Responsable: V. *Rusch, Colaboración: A. Perez*

Se considerarán tentativamente para el análisis las siguientes variables, para la evaluación de la Función de Conservación de la Biodiversidad.

a- "Externas" (se refiere a de escala regional- o de paisaje).
b- "Internas" (se refiere a variables del bosque, escala de sitio o rodal).

Externas:

- Grado de representatividad del tipo de vegetación (o hábitat) dentro del Sistema de Áreas Protegidas.(1)
- Categorías de conservación de las Áreas antedichas.(2)
- Efectividad de manejo de las Áreas antedichas.(3)

Se analizará la conveniencia de combinar las variables 1, 2 y 3, teniendo en cuenta que toda combinación de variables reduce la posibilidad de una buena interpretación y por ende de la toma de decisiones y de acciones correctas.

- Presencia de especies de alto valor para la conservación
- Presencia de una conjunción de variables de críticas para la conservación (endemismos restringidos, ensambles particulares, alta diversidad, refugios genéticos, sitios de paso de aves migratorias, sitios de anidamiento de especies de altos requerimientos, procesos especiales).
- Presencia de ambientes de valor especial (humedales, bosques maduros).
- Cercanías de Áreas Protegidas, áreas de conectividad de poblaciones en peligro.
- Tipo de vegetación, e historia de perturbaciones y resiliencia de las mismas (vegetación que la rodea).
- Cercanía del sitio con bosques de *Nothofagus* maduro.

Internas:

- Especies dominantes del estrato superior
- Estructura diamétrica (con énfasis en diámetros grandes y en la regeneración y densidad)
- Cobertura arbórea
- Cobertura arbustiva
- Número de estratos de vegetación
- Naturalidad de la vegetación, signos de pastoreo.
- Riqueza de cada estrato
- Densidad, diversidad y composición de la comunidad de aves (como indicadoras).

9.1.6 ACTIVIDADES

Reuniones de trabajo: se realizarán durante todo el periodo de ejecución del proyecto reuniones de trabajo entre todos los responsables temáticos para ajustar las variables a considerar así también como su método de relevamiento y análisis. De este modo se optimizará la logística del relevamiento y se facilitará el proceso de interpretación y discusión de los resultados. A su vez se realizará una amplia difusión del proyecto a través de diferentes medios de comunicación.

Relevamiento de información auxiliar para la caracterización de las funciones: Si bien cada función requiere el monitoreo de la información específica disponible, su relevamiento y análisis se realizará fundamentalmente antes de comenzar con el trabajo a campo.

Planificación del relevamiento a campo: En base a la recopilación y análisis de la información obtenida se elaborarán planillas de relevamiento, productos cartográficos temáticos y se coordinará la logística de los relevamientos. Además se capacitará a los grupos de trabajo de campo.

Relevamiento a campo: Se realizará el relevamiento a campo de las diferentes funciones.

Procesamiento de la información por cada variable: Cada responsable temático analizará los datos relevados.

Análisis interdisciplinario de las relaciones entre las funciones: Se realizarán reuniones de trabajo para analizar con un enfoque sistémico los resultados de todo el grupo.

Propuesta de zonificación en base a las funciones de producción de bienes, servicios y situación socioeconómica: En base a los resultados, la discusión durante el enfoque sistémico se realizará una zonificación atendiendo las diferentes funciones, situación socioeconómica y legislación vigente.

9.1.7 PRODUCTOS ESPERADOS

- coberturas temáticas correspondientes a las diversas funciones que combinen el nivel de desarrollo y funcional del bosque en el área de planificación territorial.
- propuestas de pautas de manejo derivadas del enfoque sistémico para proteger y/o

recuperar determinadas funciones.

Al finalizar este proyecto se dispondrá de información proveniente de un enfoque sistémico. El grupo de trabajo elaborará, una propuesta para la constitución de una unidad de gestión de los recursos del bosque integrando el sector político, técnico y ONGs.

9.1.8 OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACIÓN FORESTAL DEL SERVICIO FORESTAL ANDINO Y EL SERVICIO DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES DE LA JURISDICCIÓN DE BARILOCHE Y CAPACITAR AL PERSONAL DEL SERVICIO FORESTAL ANDINO Y DEL SPLIF.

Se deben realizar modificaciones en el programa administrador del Servicio Forestal Andino de Bariloche y además implementar un sistema de información forestal en ambas instituciones (SFA y SPLIF) de la Jurisdicción Bariloche.

Al sistema de información forestal se integrarán las coberturas temáticas generadas en la fase 1 y se adquirirá bajo programación una imagen de alta resolución espacial Quickbird (2,4m XS) del área crítica definida; Cerro Otto. Este área presenta graves problemas de urbanización en zonas boscosas con alto peligro de deslizamientos e incendios.

Los trabajos (Beros 1995 y Domínguez et al. 1981) muestran evidencias geológicas, geomorfológicas y antecedentes de crecidas y aluviones graves que indican que la ladera Norte del Cerro Otto es un área de alto riesgo y que se debe restringir la urbanización y proteger la cobertura vegetal. La adquisición de datos multiespectrales permitirá no solamente realizar un relevamiento de la vegetación actual (localización, superfcie) y de las residencias sino que también servirá como metodolología de relevamiento y actualización a seguir en el SFA-SPLIF de la Jurisdicción Bariloche.

9.1.8.1 ACTIVIDADES

Se realizarán las siguientes actividades:

- Adaptación del programa administrador del SFA de Bariloche.
- Adquisición de una imagen satelital QuickBird sobre un área de 100 km^2
- Rectificación de la imagen QuickBird en base al relevamiento GPS.
- Implementación de un sistema de información forestal en el SFA y SPLIF con las coberturas generadas en el marco del proyecto 1 y la integración de nueva información.
- Capacitación del personal del SPLIF y SFA de Bariloche en relación al manejo de GPS, sistemas de información geográfica e interpretación de datos satelitales ópticos.

9.1.8.2 PRODUCTOS

- Optimización del Sistema de Administración Forestal del SFA
- Implementación del Sistema de Información Forestal en el SFA y SPLIF (Bariloche)
- Relevamiento satelital de la cobertura de vegetación e infraestructura de la zona del Cerro Otto.
- Personal capacitado para la administración del Sistema de Información Forestal.

1.9 PERÍODO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA

El proyecto se ejecutará en 12 meses.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniones de trabajo para definir variables, método de relevamiento y análisis												
Relevamiento de información auxiliar para la caracterización de las funciones												
Planificación del relevamiento a campo												
Relevamiento a campo												
Procesamiento de la información por cada variable												
Análisis interdisciplinar de las interrelaciones entre las funciones												
Propuesta de zonificación en base a las funciones de bienes y servicios y situación socioeconómica												
Jusrisdicción Bariloche												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Adaptación del programa administrador del SFA												
Adquisición de una imagen satelital QuickBird												
Relevamiento GPS												
Rectificación de la imagen QuickBird												
Implementación de un SIF en el SFA y SPLIF												
Capacitación del personal del SPLIF y SFA												

Referencias

Carta Ambiental para El Bolsón 1999. Equipo Técnico de trabajo constituido por profesionales de Río Negro y de de la Universidad Nacional de Córdoba.

Kellenberger T. and Lencinas J.D. 2002. Mapping and monitoring of forested areas in Patagonia. RSL (Remote Sensing Laboratories, University of Zürich) / (CIEFAP).

Lencinas et al. 2006: Precisión planimétrica de datos Landsat 7 provistos por la NASA. Inédito.

Siebert A. 2001: Estudio sobre la obtención de informaciones topográficas derivados de datos satelitales SPOT. Tesis de Maestría. Universidad Georg-August-Göttingen, Alemania.

Toutin, Th. 1985. Analyse mathématique des possibilités cartographiques du systeme SPOT, These de Docteur-Ingenieur en Sciences Géodésiques. ENSG. Paris, France. pp 1-163.

Tucker C.J., Grand D.M. and J.D.Dyskstra. 2004: NASA's Global orthorectified landsat data set. PE&RS Vol 70, N° 3, pp. 313-322.

Anexo I

DIRECCI:ON DE BOSQUES
SERVICIO FORESTAL ANDINO
Perito Moreno 3570 - (8430) Te. (02944) 492 355- E Mail: sfandino@elbolson.com
El Bolsón-RIO NEGRO. Argentina

TALLER

Proceso de Ordenación Territorial de los Recursos Naturales Renovables en la Región Andina de la Provincia de Río Negro. -Primera fase-.

En el marco del Proyecto "Proceso de Ordenación Territorial de los Recursos Naturales Renovables en la Región Andina de la Provincia de Río Negro", financiado por el Consejo Federal de Inversiones (CFI), invitamos a Uds. participar del taller que se realizará el día 7 de Diciembre de 2005 desde las 9 hs. hasta las 18 hs. en el Servicio Forestal Andino de la localidad de El Bolsón. La finalidad del mismo es dar a conocer los productos generados hasta el momento y discutir los lineamientos y participación interinstitucional para el siguiente proyecto en concepción.

El proyecto actual, que comenzó en Febrero de 2005, surgió de la necesidad conjunta del SFA y el SPLIF (El Bolsón) de fortalecer la administración de información relacionada con los recursos forestales madereros y no madereros. El objetivo es la implementación de un Sistema de Información Forestal. El proyecto en ejecución está coordinado por el CIEFAP y administrado por la Fundación para el Desarrollo Forestal, Ambiental y del Ecoturismo Patagónico (DFAEP)

Además el proyecto intenta contribuir con el diseño de una metodología interinstitucional para avanzar en procesos de Ordenamiento Territorial de las áreas boscosas, y en este marco consideramos de suma importancia contar con vuestra presencia

Programa

9 a 9:30	Bienvenida y presentación de los participantes	Autoridades del Ministerio de Producción de la Provincia de Río Negro. Ing. Humberto Iglesias
9:30 a 9:45	Presentación de los objetivos y metodología del taller	Moderador: A. Lapalma
9:45 a 10:30	Presentación de Resultados de la primera Fase del Proyecto.	J. D. Lencinas (CIEFAP) B. van den Heede (SFA), M. Rey (SPLIF)
10:30 a 10:45	Preguntas	
10:45 a 11	Pausa -Mate, Café-	
11 a 11:30	Reserva de Biosfera Binacional Argentina-Chilena	Bárbara Ardiles, Anahí Perez (Consejo de Ecología y Medio Ambiente/A. Parques Nacionales)
11:30 a 12	Preguntas	
12 a 12:30	Posibilidades y limitaciones para el manejo del Ciprés.	G. Loguercio (CIEFAP)
12:30 a 12:45	Preguntas	
12:45 a 14	Almuerzo	
14 a 14:30	Presentación de los lineamientos del proyecto 2	José D. Lencinas Brigitte Van den Heede
14:30 a 16	Grupos de trabajo	
16:17	Discusión	
17:17:15	Pausa -Mate, Café-	
17:15 a 18	Resultados del taller	

Anexo II

Apellido y nombre	Institucion	Cargo/profesión	Dirección	Teléfono	e-mail
Letourneau, Federico	INTA	IngFtal/ Investigador	CC26CP 8430-El Bolson-RN	02944-47-3029	fletourneau@bariloche.inta.gov.ar
Deccechis,Florencia	CIEFAP	Estudiante	9 de Julio 620 - Esquel	02945-15699044	fdeccechis@yahoo.es
Rios, María Fernanda	CIEFAP	Estudiante	Roca 538. Dpto 2	02945-454748	Mf-rioscampano@yahoo.com.ar
López, Carlos	INTA Bche	Investigador/ lic en CsGoegraf.	Cc277-CP8400- Bariloche	02944-442327	baritele@ bariloche.inta.gov.ar
Loguercio, Gabriel	CIEFAP	Area CyM-CIEFAP	Ruta 259.km4 Esquel	02945-453948	gloguer@ciefap.org.ar
Rezzano Carlos	FAUBA	DirAc. Carrera Tco Or./ing.Agr	Perito Moreno 3007-El Bolson	02944-491161	rezzano@agro.uba.ar
Nebbia, Alejandro	CEFIDOC	Ed. Ambiental	Los Nires s/n	02944445110	puelonebbia@red42.com.ar
Galuppi, Graciela	Municip. Bariloche	Técnica	Gallardo y Rivadavia	02944-428800	gragaluppi@yahoo.com.ar
Sales Domingo	SPLIF	Jefe Central	P.Gutierrez 2129	02944-492310	splif@elbolson.com
Fritz German	SFA-Bche	Tecnico	PjeGutierrez 983	02944-431113	forestal@bariloche.com.ar
Nuñez, Adrián	SPLIF-El Bolsón	2doJefeCentral	Pje Gutierrez 2129	02944-492310	splif@elbolson.com
Conde, Ramón	Mto de la Producción	Dir. Fiscalizador	Belgrano 554	0292015607007	rconde@produccio.rionegro.com
Rey, Marcelo	SPLIF	Jefe Area Prevención	Pje. Gutierrez2129	02944-492310	splif@elbolson.com
Ardiles, Bárbara	CODEMA	Coord. Plan de ManejoANPRALE-El Bolsón	Pto Moreno 3570-El Bolsón	02944-15410017	bardiles@elbolson.com
Lencinas, José D	CIEFAP	Ing. Ftal.	Ruta 259, km 4 CC 14	02945-453948	jdlencinas@gmx.net
Negron, Paola	CODEMA	Asesoramiento Tco	Pto Moreno 3570-El Bolsón	02944-499315	negronpaola@yahoo.com.ar
Cobelo, Claudia	INTA-AER-El Bolsón	Jefe de Agencia	Mainol 1950	02944-492422	Ccobelo@bariloche.inta.gov.ar
Capano, Julián	Sec.Turismo Prov.	Técnico		02944-491888	rionegrotur@elbolson.com
Rozados, Jorge	DGByP	Planta Profesional	Alvear 842 Esquel	02945-15887359	jorgerozados@speedy.com.ar
Melzner, Guillermo	Nef-Patagonia	Extensionista/Ing.Agr.	CC26-El Bolson	02944-473029	gringo@elbolson.com
Baffoni, Juan Carlos	DGB-R.Negro	Director	Belgrano 544-Viedma	0290-423844	bosques@produccion.rionegro.gov.ar
Iglesias, Humberto	Ministerio Producción	Subsecretario	Belgrano 544	Viedma	higlesias@produccion.rionegro.gov.ar
Ranea,Patricia	Leg.Pcial RN	Legisladora	Avda.San Martín 2740	El Bolsón	pranealegis@com
Perdomo, Marcelo	INTA	Tco.Reserva Ftsal Loma del Medio	CamporFtalGral.San Martín	02944-473029	mperdomo@bariloche.inta.gov.ar
Postler, Vivian	DGByP-Chubut	Ing.ftal	Belgranos/n-Trevelin	02945-480147	Bosquesyparquesdelchubut@speedy.com.ar
Bondel, Santiago	UNPSJB	Geografo	El Hoyo	02944-469005	sbondel@red42.com.ar
Mendez, Hugo	INTA	Ing.Agr	Cc277-Bche	02944-422731	hmendez@bariloche.inta.gov.ar
Ayesa, Javier	INTA	Ing.Agr.	CC227-Bche	02944-422731	jayesa@bariloche.inta.gov.ar
Schauman, Dario	SFA	Ing.Ftal			Schaumandario2@hotmail.com
Valtriani, Ana	CIEFAP				ana@ciefap.org.ar
Lapalma, Antonio		psicologo	J.Carranza1979	0114775-3601	ilapalma@fibertel.com.ar

Perez, Anahí	DRP/APN	Ing.Ftal	ViceAlte.O´Connor	02944-425436	aperez@apn.gov.ar
Coccia, María	Medio Ambiente - Bche	Geologa	Suiza1031	02944-15618071	molvar@bariloche.com.ar

Anexo III

Planilla de recolección de información

Grupo Nro, 1

Integrantes:

- ✓ Ayesa, Javier (INTA)
- ✓ Melzner, Guillermo (NEF)
- ✓ Loguercio, Gabriel (CIEFAP)
- ✓ Galuppi, Graciela (Municipalidad Bariloche)
- ✓ Nuñez, Adrián (SPLIF Bariloche)
- ✓ Ardiles, Bárbara (CODEMA)
- ✓ Rozados, Jorge (DGByP)
- ✓ Ranea Patricia (Leg.Pcial RN)
- ✓ Schauman, Dario (SFA)

Criterios de Selección de Áreas

Biofísico					
Diversidad	Pristinidad	Degradación	Cabecera de Cuenca/valle	Corredor Biológico	Otras
Media	Alta/media	Alta/Baja	Ambos	-	-
Social					
Densidad poblacional	Aspectos económicos	Usuarios de productos madereros y no madereros	Turismo	Otras	
Alta y Baja	Diversificado	Ambos	-	-	
Riesgo de cambios de funciones del bosque					
Observaciones: Alta					
Área Propuesta: Transecta Chile Río Chubut. La disponibilidad de información es intermedia					

Grupo Nro, 2
Integrantes:

- ✓ López, Carlos (INTA Bariloche)
- ✓ Perdomo, Marcelo (INTA)
- ✓ Deccechis Florencia (CIEFAP – Estudiante)
- ✓ Rezzano Carlos (FAUBA)
- ✓ Sales Domingo (SPLIF)
- ✓ Rey, Marcelo (SPLIF)
- ✓ Conde, Ramón (Mtrio de la Producción)
- ✓ Negron, Paola (CODEMA)
- ✓ Baffoni, Juan Carlos (Director de Bosques, Río Negro)
- ✓ Postler, Vivian (Dcción Bosques – Chubut)

Criterios de Selección de Áreas

Biofísico					
Diversidad	Pristinidad	Degradación	Cabecera de Cuenca/valle	Corredor Biológico	Otras
Alta	Alta	Alta	Si	Bajo	Clima
Social					
Densidad poblacional	Aspectos económicos	Usuarios de productos madereros y no madereros	Turismo	Otras	
Variable	-	-	Alta		
Riesgo de cambios de funciones del bosque					
Observaciones					
Area Propuesta: Cerro Otto, Chile-Cuesta del Ternero					

Grupo Nro. 3

Integrantes:

- ✓ Cobelo, Claudia (INTA el Bolsón)
- ✓ Mendez, Hugo (INTA)
- ✓ Ríos, María (CIEFAP)
- ✓ Nebbia, Alejandro (CEFIDOC)
- ✓ Capano Julian, (Sec. Turismo RN)
- ✓ Frirz, German (SFA)
- ✓ Iglesias, Humberto (Mtrio dela Producción)
- ✓ Bondel, santiago (UNP)

Criterios de Selección de Areas

Biofísico					
Diversidad	Pristinidad	Degradación	Cabecera de Cuenca/valle	Corredor Biológico	Otras
Social					
Densidad poblacional	Aspectos económicos	Usuarios de productos madereros y no madereros	Turismo	Otras	
Riesgo de cambios de funciones del bosque					
Observaciones					
Area Propuesta: ANP R. Azul-L. Escondido, Mallin Ahogado, El Manso					